

طبع بأمر من صاحب الجلالة أمير المؤمنين أبي الحسن الثاني نصر الله

”ألا إن هذا الزمان قد استدارَ دورته كهيئته
يوم خلق الله السماوات والأرض.“
(حديث شريف)

علم المواقف

أصوله ومناهجه

تقديم وتحقيق
محمد العربي الخطايب

1407 هـ - 1986 م

تصدير

بسم الله الرحمن الرحيم

وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه

وبعد : ففي إطار إحياء التراث الإسلامي، وإخراج نفائسه ليكون في متناول الدارسين والباحثين والمثقفين.

يسر وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية أن تقدم إلى جمهور المثقفين عموما والمولعين بعلم التوقيت خصوصا من طلاب وأساتذة هذا الكتاب النفيس الذي بذل فيه المحقق مجهودا كبيرا خرج به على هذا الشكل الجيد الذي قل نظيره فوفر على طلبة علم المواقيت وقتا طويلا وعناء كبيرا وأخذ بأيديهم إلى ما هو أجدر بالدراسة في هذا المجال ونهج في التحقيق نهجا علميا خاصا.

وتراثنا الإسلامي الخالد غني بأنواع المعرفة وأصول العلوم الطبيعية، والرياضية، والاجتماعية، وغيرها.

لذلك أصبح من الضروري العمل على إحيائها وتيسيرها ثم تطويرها على ضوء المعارف العلمية العصرية. وهذا الكتاب يعد مساهمة في هذا الميدان حيث أُبرِزت فيه جملة من المباحث الاصطلاحية التي تتوقف عليها أعمال التوقيت والتي انتقاها المحقق من عدد من المراجع الخطية والمصادر المختلفة.

وتنفيذا للتعليمات المولوية السامية عملت هذه الوزارة على إخراج هذا الكتاب المعزز بالصور والرسوم ليكون حسنة من حسنات مولانا أمير المؤمنين جلالة الملك الحسن الثاني نصره الله، الذي ما فتى يشجع العلم والعلماء ويكرم أهل المعرفة والعرفان.

حفظ الله مولانا الإمام وأقر عينه بولي عهده الأمير الجليل سيدي محمد وصنوه المولى الرشيد وسائر أفراد العائلة الكريمة.

إنه سميع مجيب

وزير الأوقاف والشؤون الإسلامية

الدكتور عبد الكبير العلوي المدغري

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

إن علم المواقيت من العلوم الإسلامية الضرورية، وهو يعتمد في أساسه على الرياضيات والفلك والجغرافية الرياضية، إلا أنه وثيق الصلة بالفقه الإسلامي إذ به يتعلق ضبط أوقات الصلوات ومعرفة جهة القبلة وما إلى ذلك.

وقد جاء في حدِّ علم الميقات أنه : علم يُتَوَصَّل به إلى معرفة أزمنة الأيام - نهارها وليلها - ومعرفة أحوالها وكيفية التَّوَصُّل إليها لضبط أوقات العبادات وتوخي جهتها ومعرفة الطوالع والمطالع من أجزاء البروج ومن الكواكب التي منها منازل القمر، ومقادير الظلال، والارتفاعات، وانحراف البلدان بعضها عن بعض وسموتها⁽¹⁾.

(1) «إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد» : لمحمد بن إبراهيم السنجاري المعروف بابن الأكفاني. «ومفتاح السعادة» : لأحمد مصطفى طاش كبرى زادة.

ويرجع الفضل في نشأة هذا العلم وتطوره إلى أئمة علماء الفلك والرياضيين المسلمين الذين استمدوا أولى معارفهم الرياضية والفلكية من علوم الهند والفرس واليونان، كما استفادوا من التراث النجومى واللغوى العربى القديم في ضوء الشريعة الإسلامية، ثم انكبوا بأنفسهم على البحث والمقارنة والتحقيق مستعينين بالرصد والملاحظة والاستنباط الرياضى، وبذلك خطوا بعلم الفلك وفروعه خطوات واسعة إلى الإمام ومهدوا السبيل لمن جاء بعدهم من علماء الغرب في عصر النهضة الأوروبية وفي العصر الحديث.

وإذا كان علم المواقيت قد استقل عن علوم الفلك والأزياج بسبب أغراضه المرتبطة بإقامة شعائر الدين، إلا أنه بقي يستمد من بحوث الرياضيين والفلكيين والجغرافيين وأصحاب الأزياج والراصدى، وكان عدد من علماء المسلمين ذوي إطلاع واسع بالعلوم الشرعية وتضلّع بالفقه فأكملت عندهم القدرة على التأليف في علم المواقيت أو اختراع الآلات الرصدية واستعمالها لضبط أوقات العبادات وتعيين سمت القبلة.

مناهج واتجاهات في علم الميقات

اختلفت الطرق المؤدية إلى تحقيق الأغراض الميقاتية بقدر اختلاف الوسائل المستعملة، وبذلك ذهب المؤلفون في علم المواقيت طرائق شتى، فمنهم من اعتمد على آلات الرصد الفلكى الظلية والشعاعية والمركبة والبسيطة : الكرة والصفحة والربع المحيَّب وربع المقنطرات وذات الكرسي وبيت الإبرة، ومنهم من استعان بالطرق الحسابية أو الهندسية، ومنهم من اهتم بالتصنيف في أركان علم الميقات ومصطلحاته، وبذلك توافرت لدينا ثروة عظيمة من المؤلفات المطولة والمختصرة والأراجيز والشروح عليها.

ففي ميدان تطوير آلات الرصد في الغرب الإسلامي اخترع العالم الفلكي الأندلسي أبو إسحق إبراهيم بن يحيى النقاش التجيبي المعروف بابن الزرقالة⁽²⁾ الآلة الشهيرة بالصفحة الزرقالية - منسوبة إليه - وألف فيها كتابين أحدهما مطول والآخر مختصر.

ويُعدُّ اختراع هذه الآلة الرصدية الدقيقة من أهم الانجازات العلمية التي ساعدت على تقدم الرصد الفلكي، فقد كانت الآلات المستعملة من قبل : «لا تصلح إلا لخط واحد من خطوط العرض الأرضية، فكان لا بد من توافر عدد كبير من الصفائح لكي يتيسر استخدام تلك الأداة لكل خطوط العرض»⁽³⁾ - كما لاحظ كارلو نالينو - الذي أضاف : أن الزرقالة استطاع أن يُحوّل الأسطرلاب من خاص إلى أسطرلاب عام باستبداله من المسقط القطبي الاستريوجرافي إلى المسقط الأفقي الاستريوجرافي، وبمقتضى هذا التحول يكون موضع عين الراصد في نقطتين من تقط الأفق إحداها شرقية والأخرى غربية، أي في تقطتي الاعتدالين، ويكون مستوى المسقط هو بعينه مستوى الدائرة الكبرى المارة بنقطتي الانقلابين، ويكون مسقطا نصفي الكرة السماوية متطابقين تمام التطابق بحيث تكفى الدلالة عليهما بعلامة واحدة⁽⁴⁾.

وقد اشتهرت هذه الآلة عند الأوربيين باسم Asafea أو Saphaea، مأخوذة من لفظها العربي، ووضع العالم الفلكي المغربي أحمد ابن البنا الأزدي

(2) ذكره القاضي صاعد في «طبقات الأمم»، ص : 117، لقبه بولد الزرقيال، وقال عنه إنه : «أبصر أهل زماننا بأرصاد الكواكب وهيئة الأفلاك وحساب حركاتها وأعلمهم بعلم الأزياج واستنباط الآلات النجومية»، توفي ابن الزرقالة عام 493 هـ 1100م «كشف الظنون 870 - الأعلام 1 : 79».

(3) دائرة المعارف الإسلامية، 2 : 116.

(4) المصدر السابق 116 - 117.

رسالة مختصرة على صفيحة الزرقالة نشر نصها محققا ضمن هذا المجموع الذي تقدم له مع تعريف موجز بتصنيف ابن النقاش.

هذا ومن المؤلفات التي نالت شهرة واسعة في الغرب الإسلامي «رسالة في العمل بالأسطرلاب» من تأليف أبي القاسم أحمد بن عبد الله الغافقي القرطبي الشهير بابن الصفار (426 هـ - 1034م)⁽⁵⁾ وقد تُرجم هذا المصنف إلى اللاتينية على يد فلاتوني دي تيفولي Platone di tivoli، ونَشَرَتْهَا العربي مياس باييكروسا J.M. Millas Vallacrosa في مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية، العدد الثالث، المجلد الأول عام 1374 هـ 1955م.

وفي الأندلس اخترع أبو علي الحسين بن أبي جعفر أحمد بن يوسف بن باص الأسلمي الملقب بالسلعلع (716 هـ - 1316م) آلة رصدية متطورة سماها بالصفحة الجامعة، وألف مصنفها كتابا شرح فيه أجزاءها وأغراضها وطريقة استعمالها، وكان ابن باص أمينا لأوقات الصلوات في مسجد قرطبة الجامع⁽⁶⁾.

وهذه الصفحة تعمل في كل العروض وتشتمل على رسوم دائرة الجدي، ودائرة الحمل والميزان، ودائرة السرطان، وخط المشرق والمغرب، ودائرة الميل الجنوبي، والمدارات، والآفاق الشمالية والجنوبية، والقيسي المشرقية والمغربية.

وتساعد هذه الآلة على استخراج قوس الليل والنهار، ومعرفة سمت الشمس والكواكب، ومعرفة سعة مشرق الجزء أو مغربه، ومعرفة نصف

(5) طبقات الأمم 109، الأعلام 157، معجم المؤلفين 1 : 296.

(6) أبو عبد الله ابن الخطيب، الإحاطة 1 : 468.

الفضلة وغاية ارتفاع جزء الشمس أو الكواكب في دائرة نصف النهار، ومعرفة الجزء شمالاً وجنوباً، ومعرفة ارتفاع الشمس للظهر والعصر، واستخراج الجهات الأربع وسمت القبلة وغير ذلك.

وقد قام أبو الربيع سليمان بن أحمد الفشتالي (1208 هـ - 1794م) بكتابة رسالة عن الصفيحة الجامعة التي ابتكرها ابن باص الإسلامي⁽⁷⁾.

ولابد في هذا التقديم من الإشارة إلى مصنف جامع جليل القدر في علم الفلك وآلات الرصد المختلفة، وهو الكتاب الشهير المسمى «بجامع المبادئ والغايات في علم الميقات» لأبي علي الحسن المراكشي (القرن السابع الهجري، الثالث عشر الميلادي)⁽⁸⁾، وميزة هذا الكتاب أنه يعرض لعدد من آلات الرصد المختلفة، ويذكر طرق العمل بها، كما يتطرق إلى عدد من المسائل الفلكية، ولا سيما ما يتصل منها بضبط المواقيت كبادئ التواريخ ومداخل السنين القمرية والشمسية، ومعرفة جيب القوس ووترها وجيب تمامها وسمتها من قبلها... ومعرفة ارتفاع الشمس ومطالع قسي منطقة البروج بالفلك المستقيم، ومعرفة وقت طلوع الشفق ووقت طلوع الفجر، «وكان أبو علي المراكشي جغرافياً رياضياً دقيقاً، وفلكياً راصداً يميل إلى التحقيق وإجراء التجارب بنفسه لإصلاح أخطاء من سبقه من الفلكيين وأصحاب الأزياج. وقد اشتمل كتابه «الجامع» على بحوث في المثلثات أدخل فيها الجيب، والجيب تمام، والسهم» كما لاحظ المرحوم قدرى طوفان⁽⁹⁾.

وذكر العالم الفرنسي سيديو Sédillot أن المراكشي كان «أول من استعمل الخطوط الدالة على الساعات المتساوية، فإن اليونان لم يستعملوها

(7) فهارس الخزانة الحسنية، المجلد الثالث، ص 379.

(8) كشف الظنون : 572.

(9) تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، ص : 116، دار القلم، 1963 - القاهرة.

قط، وقد فصل صناعة الخطوط الدالة على الساعات الزمنية المسماة أيضا بالساعات القديمة والمتفاضلة واليهودية، واستعمل خواص القطوع المخروطية في وصف أقواس البروج الفلكية، وحسب خطوط المعادلة، ومحاور تلك المنحنيات لمعرفة عرض الشمس وانحرافها، وارتفاع الربع الميقاتي»⁽¹⁰⁾.



إن المصنّفات العربية الموضوعة في آلات الرصد المختلفة كثيرة تُعدُّ بالمئات، وقد وضع الباحث العراقي كوركيس عواد فهرساً تقصّي فيه المؤلفات التي وضعت في الأسطرلاب فلم يصل إلى حصرها جميعاً رغم الجهد الحميد الذي بذله⁽¹¹⁾، وليس غرضنا من هذا التقديم أن نُسهب في ذكر هذا الصنف من التأليف⁽¹²⁾، على أنه من المناسب أن نشير بإيجاز إلى آلة كانت تُستعمل في التوقيت وهي الآلة المعروفة «بيت الإبرة»، وقد حققنا رسالة في موضوعها وأثبتناها في هذا الكتاب، وهي من تأليف أبي زيد عبد الرحمن بن أحمد التّاجوري (990 هـ - 1590م)، وهو من أقطاب علم المواقيت في المغرب⁽¹³⁾.

وبيت الإبرة آلة بسيطة سهّلة الاستعمال، أشبه ما تكون بالبوصلة يستعان بها على معرفة الجهات الأربع وسمت القبلة، ومعرفة الباقي لزوال الشمس من الساعات والدّرج، وما بين زوال الشمس وربع القامة من الدّرج،

(10) خلاصة تاريخ العرب العام، ترجمة علي مبارك، ص : 223 - 230، القاهرة - 1309.

(11) عواد، كوركيس، الأسطرلاب وما أُلّف فيه من رسائل في العصور الإسلامية، بغداد - 1957 (مستل من مجلة المجمع العلمي العراقي).

(12) نذكر جملة منها ضمن أبواب هذا الكتاب.

(13) فهرس الخزانة الحسنية، المجلد الثالث، ص : 233.

وما بين الزوال والعصر منها، إلى غير ذلك مما يصفه التاجوري بدقة ووضوح في رسالته التي يستهلها بوصفٍ مفصّل لهذه الآلة ورسومها كخطوط الساعات وخط الزوال والجهات الأربع ومحاريب البلدان.

الطرق الحسابية والهندسية

هذا، وقد استعان أصحاب التوقيت بالحساب والهندسة في تحقيق أغراض الميقات وضبطها، بفضل الجهود العلمية التي بذلها الرياضيون والفلكيون المسلمون وما ابتدعوه من مناهج جديدة لتوضيح المسائل بالحساب والهندسة والجبر والمثلثات.

وقد يكون من الفائدة أن أشير في هذا الصدد إلى رسالة طريفة ألفها محمد بن علي الشبرمالسي المالكي المتوفى بعد عام 1021 هـ - 1612م⁽¹⁴⁾ سماها «السندسة في معرفة حصص الأوقات بالهندسة»، وهي مرتبة على مقدمة وعشرة أبواب وخاتمة.

وقد بدأ مؤلف هذه الرسالة بشرح بعض المصطلحات كالخصص والميل والنهار والليل عند الفلكيين والفقهاء ثم تصدّى في سائر أبواب الرسالة إلى بيان كيفية الوصول إلى معرفة كثير من مسائل التوقيت بالطرق الهندسية كالميل والارتفاع والظلّ وعرض البلد ونصف القوس والدوائر وفضل الدوائر، وحصتي الشفق والفجر، والدوائر للعصر وللغروب، ثم تصدّى في الباب العاشر والأخير إلى بيان حل بعض المسائل الهندسية كتربيع الدائرة بقطرين.

(14) خلاصة الأثر 4 : 44، الأعلام 6 : 292، معجم المؤلفين 11 : 55، فهارس الخزانة الحسنية

ولبيان طريقة المؤلف في بَسْط المسائل ننقل فيما يلي - على سبيل المثال - الباب الثاني من رسالته، وهو في معرفة الارتفاع واستخراجه من ظله المبسوط، يقول المؤلف :

«أَيُّمُ شَاخِصًا عَمُودًا عَلَى سَطْحٍ مُسْتَوٍ مُوَازٍ لِسَطْحِ الْأَفُقِ يَقَعُ عَلَيْهِ شَعَاءُ الشَّمْسِ، وَاجْتَمَعَ بَيْنَ مُنْتَهَى ظِلِّهِ وَأَصْلِهِ بِخَطٍّ مُسْتَقِيمٍ يَكُنْ هَذَا مَقْدَارُ الظِّلِّ، فَأَقَمْتُ عَلَى أَحَدِ نِهَائِيهِ عَمُودًا فِي إِحْدَى جِهَتَيْهِ، وَأَفْصَلُ مِنَ الْعُمُودِ لَجِهَةً خَطَّ الظِّلِّ قَدَرًا قَامَةً الشَّاخِصِ، وَاجْعَلْ مَحَلَّ الْفَصْلِ مَرْكَزًا وَأَدِرْ عَلَيْهِ دَائِرَةً بَفَتْحَةٍ مَعْلُومَةٍ، ثُمَّ صِلْ بَيْنَ هَذَا الْمَرْكَزِ وَنِهَائِيهِ الظِّلِّ الْآخَرَ بِخَطٍّ مُسْتَقِيمٍ وَأَخْرِجْهُ فِي جِهَةِ الْمَرْكَزِ إِلَى أَنْ يَلْقَى الدَّائِرَةَ، ثُمَّ أَخْرِجْ مِنَ الْمَرْكَزِ أَيْضًا قُطْرًا لِلدَّائِرَةِ يَكُونُ مُوَازِيًا لَخَطِّ الظِّلِّ فَيَكُونُ مَا بَيْنَ هَذَا الْقَطْرِ وَالْخَطِّ الْجَامِعَ بَيْنَ نِهَائِيهِ الظِّلِّ وَالْمَرْكَزِ مِنْ مِحِيطِ الدَّائِرَةِ فِي الرِّيعِ الْمُقَابِلِ لِلرِّيعِ الْوَاقِعِ فِيهِ خَطُّ الظِّلِّ هُوَ قَوْسُ الارتفاع، وَهَكَذَا يَكُونُ اسْتِخْرَاجُ الارتفاع مِنْ ظِلِّهِ الْمَبْسُوطِ»⁽¹⁵⁾.



لقد اخترت للمهتمين بالتراث العلمي الإسلامي طائفةً من الرسائل - لم يسبق نشرها - في علم المواقيت وآلاته، جمعتها في هذا الكتاب وقسمته إلى أربعة أقسام :

القسم الأول :

في أصول علم التوقيت وبيان مصطلحاته وأركانه.

(15) عن المخطوطة المحفوظة بالخزانة الحسنية للكتب والوثائق، رقم 466 - مجموع (3) - ص : 27.

القسم الثاني :

سمت القبله في الفقه والفلك والرياضيات.

القسم الثالث :

معرفة الأوقات بالحساب.

القسم الرابع :

التوقيت بمساعدة الآلة.

وسأين في مستهل كل باب المصادر الخطية التي رجعت إليها واعتمدت عليها في التحقيق والاقتباس، مع ترجمة موجزة لمؤلفي الرسائل التي حققتها باستثناء ترجمة أبي العباس ابن البناء، فقد أتيت بها مفصلة بعض الشيء، نظرا لمكانته العلمية البارزة.

وأمل أن أكون قد وفقت بعض التوفيق في إبراز المعالم الرئيسية لعلم من العلوم الإسلامية الضرورية، وقصدي من ذلك المساهمة في إحياء علم المواقيت وتحديد على ضوء المعارف العلمية العصرية ولا سيما الرياضيات والفلك والجغرافية الرياضية. على أن من فوائد هذا الإحياء أيضا ما يتيح من الحصول على ثروة لغوية تتجلى في المصطلحات العلمية التي اتخذها السلف من العلماء في هذا الميدان وفي غيره من الميادين.

وإني لأتوجه بالشكر الجزيل لوزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية التي أبدت حرصها على نشر هذه المجموعة ضمن ما تقوم به من أعمال جلية في ميدان إحياء التراث الإسلامي.

والله الموفق للصواب، وبه الاعتصام، والحمد لله رب العالمين.

الرباط 4 شوال 1406 - 11 يونيو 1986 محمد العربي الخطابي

القسم الأول

أصول علم التوقيت

﴿وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبَيْنِ
وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ﴾.
(سورة إبراهيم / 33)

يشتمل هذا القسم على جملة المباحث الاصطلاحية التي تتوقف عليها أعمال التوقيت. وهي منتقاة من عدد من المراجع الخطية ولا سيما «شرح روضة الأزهار» لأبي زيد عبد الرحمن الجادري (818 هـ - 1415م)، وصاحب هذا الشرح هو أبو العباس أحمد بن محمد بن عيسى الماواسي، الموقت (911 هـ - 1505م)، وقد اعتمدت في تحقيق هذه المباحث على ثلاث نسخ خطية محفوظة بالخزانة الحسنية للكتب والوثائق، رقم 4367، ورقم 7122، ورقم 2151 / مجموع (1). أما المصادر الأخرى التي استقيت منها كثيراً من المعلومات الواردة في هذا القسم فهي :

(1) التفهيم في صناعة التنجيم لأبي الريحان محمد بن أحمد البيروني (440 هـ - 1048م) عن النسخ الخطية المحفوظة بالخزانة الحسنية رقم 8773 و3466 و826 / مجموع (1) و2833.

(2) مُحَصَّلَةُ المطلوب في العمل بربع الجيوب لأبي حفص عمر بن عبد الرحمن القرشي المخزومي التوزري (858 هـ - 1454م)، عن النسخ المحفوظة بالخزانة الحسنية رقم 1008 / مجموع، و1380 / مجموع و1009 / مجموع.

(3) تَفْجِيرُ الْأَنْهَارِ خَلَلَ رَوْضَةِ الْأَزْهَارِ تَأْلِيفُ مُحَمَّدِ بْنِ أَبِي الْقَاسِمِ ابْنِ الْقَاضِي الْمَكْنَسِيِّ الشَّهِيرِ بِابْنِ الْعَافِيَةِ (1040 هـ - 1681م)، عن النسختين الخطيتين المحفوظتين بالخزانة الحسنية رقم 9321 و259 / مجموعة.

مَبَاحِثُ فِي مَسَائِلِ الْمَوَاقِيتِ

ومصطلحاتها

الشَّهْرُ الْقَمَرِيُّ وَالتَّارِيخُ الْعَرَبِيُّ :

يقطع القمر الفلكَ من اجْتِمَاعٍ إِلَى اجْتِمَاعٍ مِثْلِهِ فِي مَدَّةٍ تِسْعَةٍ وَعَشْرِينَ يَوْمًا وَإِحْدَى وَثَلَاثِينَ دَقِيقَةً وَخَمْسِينَ ثَانِيَةً وَخَمْسَ ثَوَالِثَ (كُط، لَأَن، هـ) فَإِذَا ضَرَبْتَ ذَلِكَ فِي اثْنَيْ عَشَرَ - عَدَدِ شُهُورِ السَّنَةِ - اجْتَمَعَ لَكَ ثَلَاثُمِائَةٍ وَأَرْبَعَةٌ وَخَمْسُونَ يَوْمًا وَاثْنَتَانِ وَعِشْرُونَ دَقِيقَةً وَثَانِيَةً وَاحِدَةً⁽¹⁾، فَيَكُونُ هَذَا الْكَسْرُ ثَلَاثَةَ أَعْشَارِ يَوْمٍ وَثَلَاثِي عَشْرَةٍ بِالتَّقْرِيبِ، وَهُوَ أَيْضًا ثَلَاثُ يَوْمٍ وَعِشْرُ ثُلُثَةٍ بِالتَّقْرِيبِ، وَهُوَ أَيْضًا خُمْسُ يَوْمٍ وَسُدُسُهُ بِالتَّقْرِيبِ. وَدَخَلَ التَّقْرِيبُ فِي الْوُجُوهِ الثَّلَاثَةِ لِإِسْقَاطِ الثَّانِيَةِ الْوَاحِدَةِ. وَتَسَمَّى هَذِهِ السَّنَةُ قَرِيَّةً، فَتَقِي اجْتِمَاعُ مِنَ الْكَسْرِ أَكْثَرَ مِنْ نِصْفِ يَوْمٍ عَدُوهُ يَوْمًا كَامِلًا فَتَكُونُ تِلْكَ السَّنَةُ مِنْ ثَلَاثُمِائَةٍ وَخَمْسَةٍ وَخَمْسِينَ يَوْمًا، وَتَسَمَّى كَبِيْسَةً لِأَنَّهَا بَزِيَادَةُ يَوْمٍ. وَالْكَبْسُ

(1) مدة الشهر القمري بحسب المحدثين : 29 يوما و12 ساعة و44 دقيقة و2,8 ثانية، أما السنة القمرية فمدتها 354 يوما و6 ساعات و48 دقيقة و36 ثانية تقريبا. والسنة الشمسية أطول من القمرية بعشرة أيام و23 ساعة، وعلى هذا فإنه كلما مرت 33 سنة بالتقويم الشمسي تزداد سنة هجرية واحدة تجتمع من الفرق بين التقويمين وهو أحد عشر يوما - على التقريب - في السنة.

هو الزيادة في لغة الفرس. ولما كان الكسر الزائد في كل سنة قريباً من أحد عشر جزءاً من ثلاثين في اليوم لزم أن تكون السنون الكبائس إحدى عشرة سنة في كل ثلاثين سنة، وهي الثانية والخامسة والسابعة والعاشر والثالثة عشر والسادسة عشر والثامنة عشر والحادية والعشرون والرابعة والعشرون والسادسة والعشرون والتاسعة والعشرون، ثم ترجع الحال في كل ثلاثين سنة كذلك، لأن في هذه السنين الإحدى عشرة يكون الكسر المجتمع أكثر من نصف.

وقد اصطالحوا على أنه إذا كان الكسر أكثر من نصف عدّوه يوماً، وإن كان أقل من ذلك ألغى. وأما باقي الثلاثين فيكون الكسر أقل من نصف إلا في السنة الخامسة عشر، فإن الكسر يكون فيها نصفاً سواء.

ويقسمون أيام السنة العربية على الشهور الإثني عشر فيجعلون شهراً من ثلاثين يوماً وشهراً من تسعة وعشرين، فتكون السنة عندهم ستة أشهر تامة وستة أشهر ناقصة إلا في السنة الكبيسة، فإن شهر ذي الحجة يكون من ثلاثين يوماً فتكون الشهور التامة سبعة والناقصة خمسة. وهذا العدد لأيام الشهور هو الحساب المسمى بحساب العلامة.

فأما رؤية الأهلّة فإن حسابها يختلف بزيادة وتقصان، ويمكن أن تكون شهور متوالية تامة وشهور متوالية ناقصة فلا يتفق في كل وقت أن يكون أول الشهر بالعلامة والرؤية يوماً واحداً، بل ربما تقدم حساب العلامة بيوم أو يومين، وربما وافقه ولا يمكن أن يتأخر عنه، ومع ذلك فالحسابان متساويان على طول الزمان.

وأيام العرب التي تعد بها أيام الشهور هي الأيام السبعة التي أولها يوم الأحد، وابتدأؤه عندهم من غروب الشمس - غروب يوم السبت -

وأخره وقت غروبها في آخر يوم الأحد، وكذلك سائر الأيام، وإنما جعلت العرب ابتداء كل يوم بليلة من وقت غروب الشمس من أجل أنها تعد أيام الشهر من وقت رؤية الهلال، وذلك يكون قريباً من وقت الغروب.

وأما سائر الأمم ممن لم يستعمل في أوائل الشهور رؤية الأهلة كالروم والفرس والقبط وغيرهم، فإن اليوم عندهم محسوب من طلوع الشمس ويستمر إلى وقت طلوعها من الغد. والنهار عندهم قبل الليل.

الموافقة بين التاريخين الهجري والميلادي

- أول يوم من العام الأول للهجرة يوافق 16 يوليو من عام 622م.
- لاستخراج سنة ميلادية مجهولة بحيث توافق سنة هجرية معروفة تجري العملية الآتية :

$$(هـ \times 32) + 622 = س$$

وبطريقة أخرى :

$$(3 \times هـ) + 622 = س$$

- ولاستخراج سنة هجرية مجهولة بحيث توافق سنة ميلادية معلومة، تجري العملية التالية :

مثال ذلك، نريد أن نعرف السنة الميلادية الموافقة لعام 1400 هـ.

$$1979 = 622 + (32 \times 1400)$$

وإذا أردنا أن نعرف السنة الهجرية الموافقة لعام 1979 ميلادية، فإن المعادلة تتم كما يلي :

$$1400 = 33 \times (622 - 1979)$$

وكل ذلك على وجه التقريب.

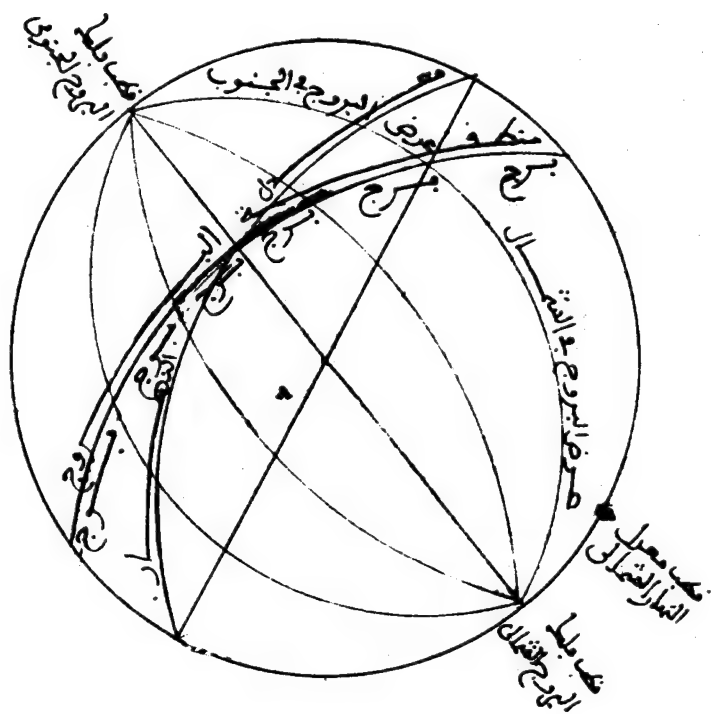
الازدلاف

السنة المزدلفة هي السنة العربية التي لا يدخل فيها يناير، لأن الازدلاف هو المجاوزة، فإذا جاوز يناير سنة عربية سُميت السنة مُزدلفةً - أي جاوزها يناير، بمعنى : لم يدخل فيها.

ولما كانت السنة العربية أقلَّ أياماً من السنة العجمية، وكانت الفضلة بينهما عشرة أيام وثمانية أعشار اليوم وخمسة أسداس العُشر لزم لذلك أنه إذا دخل المحرم في شهر يناير وقد مضى منه مثل الفضلة أو أقل فإن تلك السنة العربية تتم قبل يناير الثاني، وتكون مزدلفةً لأن أصل السنة العربية تكون حينئذ دخلت في شهر يناير وخرجت في شهر دجنبر.

الحِصص

الحصص في اصطلاح الموقتين : مقادير من زمان الليل والنهار محددة بمحاذاة مركز الشمس في سيرها بالحركة اليومية لأماكن مختصة من الفلك بالنسبة لأفق البلد الذي طَلِبَ فيه معرفة مقاديرها. وهي ست حصص، منها ما زَمَنه مقدار من الليل أو مقدار من النهار، اتفاقاً، ومنها ما زَمَنه مقدار من الليل، اصطلاحاً، وبعضه ليل وبعضه نهار، شرعاً، ومنها ما مقداره ليل، اصطلاحاً، ونهار، شرعاً. والمختلف فيه منها حصتان هما : حصّة العشاء، وهي المدّة التي من انخساط مركز الشمس عن الأفق الغربي إلى أن يبلغ في الانخساط سبع عشرة درجة من دائرة عظيمة تمرّ به بمركزيه، ويسمى سمت الرأس والرجل ويكون بمبدتها ظهور الشفق الأحمر، وهي الحمرة التي تعقب الشمس بعد غروبها، وتسمى هذه الحصّة حصّة الشفق، ويدخل وقت العشاء بمضيها من الغروب وبمغيب الشفق، والاختلاف كائن في مبدتها. وهذا يعني أن الخلاف في نهايتها أيضاً لأن



البروج (نصف الكرة)

انحطاط حاجب الشمس إلى سبع عشرة درجة هو نظير انحطاطها عن الأفق الغربي فتكون كمية الحصة ليس فيها خلاف، فهو عند الفلكيين ما ذُكر، وعند الفقهاء : غروب حاجب الشمس الأعلى من الأفق الغربي، فيكون ما بين هذا والأول نهراً عند الفقهاء وليلاً عند الفلكيين.

وحصة الصبح هي المدة التي من انحطاط مركز الشمس عن الأفق الشرقي بمقدار تسع عشرة درجة من دائرة عظيمة تمرُّ به وبقطبيه - ويسمى سمت الرأس والرجل - إلى محاذاته للأفق الحقيقي ويمتدُّ بها طلوع الفجر الصادق، وهو البياض المعترض في الأفق الشرقي قبل طلوع الشمس لإقبالها إليه إلى طلوع الشمس. وتسمى هذه الحصة حصة الفجر، ويدخل وقت الصبح بابتدائها ويُعلم بمضي قوس الليل من الغروب إلى مقدارها، وهي نهار عند الفقهاء وليل عند الفلكيين.

والتفق على كونه نهراً :

(1) حصة الظهر : وهي المدة التي من طلوع مركز الشمس من الأفق الشرقي إلى توسطه، وتسمى هذه الحصة نصف قوس النهار الشرقي، ويدخل وقت الظهر بمضيها، وهو زوال الشمس عند التوسط إلى جهة المغرب، ويكون زوال الشمس بزيادة ظل كل قائم على بسيط الأرض بعد تناهي نقصه إن لم ينعدم، وبوجوده بعد انعدامه إن انعدم.

(2) حصة العصر : وهي المدة التي من زوال الشمس إلى أن يصير ظل كل قائم على بسيط الأرض مثله بعد ظل الزوال إن لم ينعدم الظل عند الزوال، وإلا فإلى أن يصير ظل كل قائم مثله فقط، وعند أبي حنيفة : إلى أن يصير ظل كل قائم مثليه بعد ظل الزوال إن لم ينعدم الظل ومثليه فقط إن انعدم، وتسمى هذه الحصة الدائر للعصر، ويدخل وقت العصر بمضيها من الزوال وبمضيها مع حصة الظهر من الشروق.

(3) **حصة المغرب :** وهي المدة التي من وقت نهاية حصة العصر إلى غروب مركز الشمس، هذا في الاصطلاح، وأما في الشرع فيألى غروب جميع جِرمِ الشمس، ومن علامات غروبه اسوداد السحاب بعد احمراره واحمرار المشرق ثم إظلامه، وتسمّى هذه الحصة الدائر للغروب، ويدخل وقت المغرب بمضيّ مقدارها بعد انتهاء حصّة العصر متمكناً بزيادة أقلّها نصف درجة، وبمضي نصف قوس النهار والزوال متمكناً أيضاً بما ذكر. أو بمضيّ قوس النهار كله من الشروق كذلك.

والمُتَّفَق على كونه ليلاً فحصة جوف الليل، وهو ما يبقى من قوس الليل بعد أن يطرح منه مجموع حصتي الشفق والفجر، ويدخل بمضيه بعد حصة العشاء وقتُ الصبح.

منطقة البروج

هي الدائرة العظمى التي هي منطقة الحركة الثانية وتسمّى أيضاً **فلك البروج**.

وهي تقاطع دائرة معدّل النهار على زاوية حادة مقدار قوسها 23 درجة و12 دقيقة على المشهور، وقطباها قطبا فلك البروج.

والشمس في حركتها الشرقية تلتزم هذه الدائرة ولا تزايلها، وهذه المنطقة مائلة عن معدّل النهار مقاطعة إياه على نقطتين متقابلتين فيصير نصفها في شمال معدّل النهار ونصفها الآخر في جنوبه، وبقدر هذا الميل يتباعد قطبا هذه الحركة في كل واحدة من جهتي الشمال والجنوب.

والدائرة التي تمر على قطبي معدّل النهار وقطبي فلك البروج تعرف بالمارة على الأقطاب الأربعة.

وقد قسم الأوائل دائرة منطقة فلك البروج بثلاثمائة وستين قسماً، وسموا كل قسم منها درجة، وفي كل درجة ستون دقيقة، وفي كل دقيقة ستون ثانية، وقسموا أيضاً الدائرة المذكورة باثني عشر قسماً - وهي البروج، وسمّوا كل قسم منها باسم الصورة المقابلة له من الفلك الثامن. وكل برج فيه ثلاثون درجة، وذلك من قسمة ثلاثمائة وستين على اثني عشر. وأعطوا لكل برج شهراً، والابتداء يكون من شهر يناير وبرج الجدي، ثم كذلك إلى آخر الشهور وآخر البروج.

ودائرة فلك البروج ودائرته معدّل النهار تتقاطعان على أنصافهما فيصير نصف دائرة منطقة فلك البروج شمالياً عن دائرة معدّل النهار والنصف الآخر جنوبياً عنها. فالنصف الشمالي فيه ستة بروج هي: الحمل والثور والجوزاء والسرطان والأسد والسنبلة، وتسمّى البروج الشمالية. والنصف الجنوبي فيه ستة بروج أيضاً وهي: الميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو والحوت، وتسمّى البروج الجنوبية.

وتقطعتا التقاطع هما نقطتا الاعتدال، فالنقطة التي تمر الشمس عليها حالة كونها آخذة من البروج الجنوبية إلى الشمالية هي نقطة الاعتدال الربيعي، والنقطة التي تمر الشمس عليها آخذة من البروج الشمالية إلى الجنوبية هي نقطة الاعتدال الخريفي.

وهذه البروج بعضها يقابل بعضاً أي يكون نظيراً له.

الليل والنهار

الليل هو المدة التي من حين محاذية مركز الشمس للأفق الغربي للانحطاط عنه إلى محاذاته ثانياً للأفق للارتفاع عنه، وتسمّى هذه المدة قوس الليل.

والنهار هو المدة التي من حين محاذاة مركز جِرم الشمس للأفق الشرقي للارتفاع عنه إلى محاذاته ثانياً للأفق الغربي للانحطاط عنه. وتسمى هذه المدة قوس النهار. وهذا على مصطلح الفلكيين، وأما في الشرع فالليل هو المدة التي من غروب جميع جِرم الشمس إلى طلوع الفجر الصادق، والنهار هو المدة التي من طلوع الفجر الصادق إلى غروب جميع جِرم الشمس.

الطالع والغارب في ليل أو نهار

قال ابن الهيثم في «المدخل إلى علم الهيئة» :

«الطالع : هو كل جزء يكون من دائرة البروج على محيط الأفق من ناحية المشرق، والغارب هو الجزء المقابل له من ناحية المغرب، لأن دائرة البروج يقطعها الأفق بنصفين، ويكون على محيط الأفق نقطتان متقابلتان من دائرة البروج، فكذلك كلما طلع جزء من دائرة البروج غرب الجزء المقابل له، وكذلك كل دائرة عظيمة من الدوائر التي في الفلك».

مغيب الشفق وطلوع الشمس

وقتُ الصبح هو طلوع الفجر، وهو البياض الذي يطلع بعد طلوع الفجر الكاذب ويتزايد ولا يتناقص وتَعَقُّبه الحمرة بقريب من أربع دَرَج ارتفاعية.

وقد اختلف في ارتفاع نظير جزء الشمس وقت طلوع الفجر، وارتفاع النظر يساوي انحطاط الشمس تحت الأفق في دائرة تمرُّ بقطبي الأفق والشمس ما بين الشمس والأفق.

وحصة طلوع الفجر هو جيب قطعة هذه الدائرة للأفق الشرقي عند أول طلوعه، ومقدار ذلك ثمان عشرة درجة، وقيل تسع عشرة درجة على

رأي أبي الريحان البيروني وآخرين، وقال أبو علي المراكشي في كتابه «المبادئ والغايات» أن مقدار ذلك عشرون درجة.

وأما وقت العشاء الأخيرة فهو عند مغيب الشفق الأحمر المعترض في الأفق الغربي.

وقد اختلف في ارتفاع النظر عند غروب الشفق فقال البيروني وآخرون : إنه سبع عشرة درجة، وقال أبو علي المراكشي : إنه رصده فوجده ست عشرة درجة.

هذا وإن المسافة بين المغرب والعشاء تزيد وتنقص أبداً في جميع البلاد إلا في البلاد التي على خط الاستواء، وتختلف باختلاف البلدان والأزمان.

والشفق عند الإمامين مالك والشافعي - رحمهما الله - عبارة عن الحمرة التي تبقى في المغرب بعد غروب الشمس، والفجر عبارة عن البياض المعترض في الأفق الشرقي قبل طلوع الشمس.

وفي الفجر يطلع البياض - أولاً - ثم تتلوو الحمرة، وكلما كان البلد أقل عرضاً كانت مدة مغيب الشفق أقصر، وفي الأكثر عرضاً أطول مدة.

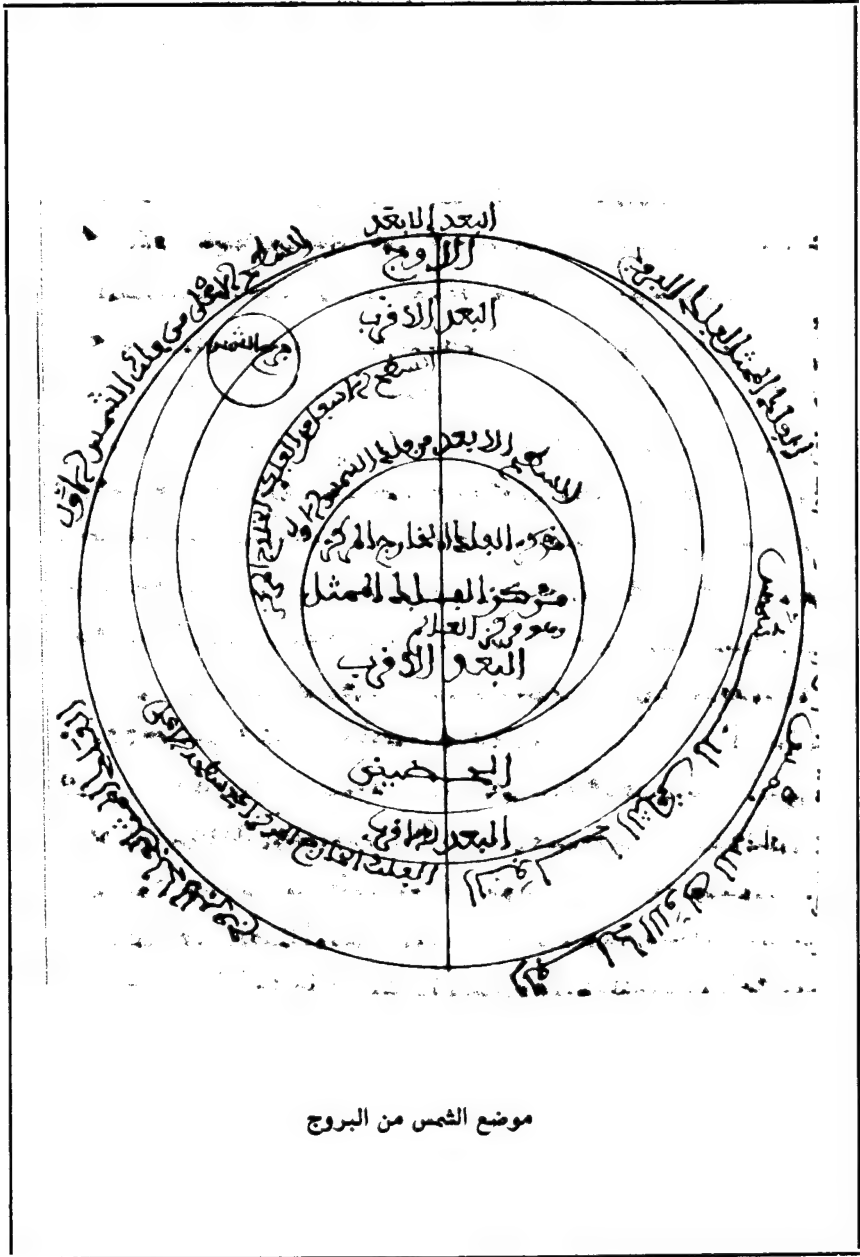
وتُعرف حصتا الشفق والفجر بنظير جزء الشمس، إذ أن انحطاط الشمس عن الأفق على قدر ارتفاع النظر.

وحصة الشفق هي مدة ما بين مغيب الشمس ومغيب الشفق، وحصة الفجر هي مدة ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس.

دائرة معدل النهار

هي دائرة عظيمة، هي منطقة الحركة الأولى اليومية وتسمى **فلك معدل النهار** ومدار الحمل والميزان، والزمن إنما هو معتبر بهذه الدائرة، وتمر بقطبي دائرة نصف النهار وتميل عن سمت رأس أهل كل بلد بقدر عرضه في الجهة المخالفة له، وقطبها قطبا العالم، أحدها شمالي والآخر جنوبي، ويرتفع أحدهما عن الأفق بالقدر الذي تميل به هذه الدائرة عن سمت الرأس، وينحط القطب الآخر عن الأفق أيضا بذلك القدر، وجهة عرض البلد تنسب إلى القطب الظاهر عليها فإن كان البلد لا عرض له كان القطبان على الأفق، وتنطبق دائرة معدل النهار على دائرة أول السموت، وينطبق قطبها على تقاطع الشمال والجنوب وفي عرض 60 (ص) تكون منطبقة على الأفق، ويكون قطبها منطبقين على سمتي الرأس والرجل.

ودائرة معدل النهار متحركة أبداً ما دامت الدنيا، تدور في اليوم واللييلة دورة واحدة بالتقريب، وهي في الحقيقة تدور دورة وقريباً من الدرجة، وتتحرك جميع الكواكب بحركتها، وإذا كانت الشمس عليها اعتدل الليل والنهار في جميع البلاد، ولذلك سميت **دائرة معدل النهار**، وهذه الدائرة مقسومة في الاصطلاح بثلاثمائة وستين قسماً، وتسمى هذه الأقسام **أزماناً** لأن الزمان معتبر بها، وتسمى أيضاً **أجزاء المطالع**، وكل قسم منها درجة، ويجوز أن تقسم كل درجة بعدد دقائقها وثوانها وغير ذلك، وكذلك المقنطرات والسموت والأقواس الواقعة منها بين الشمس - إذا كانت عليها - وبين دائرة نصف النهار، وهو فضل الدائر، والقوس الصغرى الواقعة منها بين الشمس والأفق - اصطلاحاً - هو **الدائر**.



دائرة نصف النهار

هي الدائرة التي تمر على قطبي معدل النهار وعلى نقطة سمت الرأس في كل بلد، وتقسم جميع القطع التي فوق الأرض والتي تحتها مع الدوائر الموازية لمعدل النهار بنصفين.

وبعبارة أخرى هي الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبنقطة سمت الرأس في أي أفق كانت، وتسمى دائرة نصف النهار لذلك الأفق.

وإنما سميت دائرة نصف النهار لأن الشمس إذا انتهت إليها انتصف النهار في ذلك الموضع، وكذلك إذا انتهت إليها من النصف الذي تحت الأفق انتصف الليل. وهذه الدائرة تقسم الأفق بنصفين فيحدث من تقاطعها تقطعتان، إحداها مما يلي الشمال، وتسمى النقطة الشمالية، والأخرى مما يلي الجنوب وتسمى النقطة الجنوبية.

فلك نصف النهار

نهار كل نقطة في الفلك هو ما ترسم من لدن طلوعها إلى غروبها، ويسمى قوس نهار لها، فالدائرة التي تمر على سمت الرأس وتنصف نهار جميع النقط هو فلك نصف النهار. ولا تزال كل نقطة تطلع صاعدة إليه مرتفعة نحوه حتى تبلغه، ومنه تأخذ في الهبوط والانحدار نحو الغروب.

سعة المشارق والمغارب

س
إن الشمس إذا كانت في رأس الحمل والميزان طلعت على محاذة خط الاعتدال، فإذا مالت عنه إلى الشمال كان طلوعها وغروبها على محاذة نقطتين في النصف الشمالي من الأفق هما طرف خط مواز لخط الاعتدال، ويزدادان عنه بعداً إلى أن تنتهي الشمس إلى رأس السرطان فتسمى نقطة

مطلعها ومغربها مشرق الصيف ومغربها، وكذلك إذا مالت نحو الجنوب كان طلوعها وغروبها على محاذة تقطبتين في نصف الأفق الجنوبي ويزدادان عن خط الاستواء بعداً إلى أن تنتهي الشمس إلى رأس الجدي فتسمى نقطة مطلعها ومغربها مشرق الشتاء ومغربها.

قال البيروني في كتابه «التفهيم» :

«سعة المشرق - إذن - هي قوس من دائرة الأفق فيما بين نقطة الاعتدال وبين مطلع الشمس أو الكواكب. وسعة المغرب هي قوس من دائرة الأفق فيما بين مغرب الاعتدال وبين مغيب الشمس أو الكواكب. فأما في خط الاستواء فيكون بمقدار الميل، وأما في البلدان ذوات العروض، فإن سعة المشرق أو المغرب فيها تزيد على الميل، وكلما كان العرض أكثر كان الاتساع أعظم».

وقال أبو حفص عمر بن عبد الرحمن القرشي المخزومي المعروف بالتوزري في «محصلة المطلوب في العمل بربع الجيوب»⁽²⁾ الباب التاسع عشر :

(«سعة المشرق قوس صغرى من دائرة الأفق ما بين طلوع الجزء ومعدل النهار. وسعة المغرب قوس منها ما بين مغربه ومعدل النهار».

وقال المارديني في رسالته على الربع المجيب⁽³⁾ :

«سعة المشرق قوس من دائرة الأفق فيما بين مطلع الجزء ومطلع الاعتدال، وهو مساو لسعة المغرب باعتبار الأجزاء الثابتة لا باعتبار

(2) هدية العارفين 1 : 793 - الأعلام 5 : 49 - فهارس الخزنة الحسنية 3 : 333.

(3) محمد بن محمد سبط عبد الله المارديني (907 هـ / 1501م)، انظر معجم المؤلفين 11 : 88 - وبروكلمان الذيل 2 : 216.

الكواكب المتحركة ولا يكون إلا إذا كان الميل أو البعد أقل من تمام العرض».

وقال بعض المحققين في رسالة له على الربع المجيب :

«سعة المشرق هي قوس صغرى من دائرة الأفق فيما بين مطلع الاعتدال ومطلع الجزء، وهي في بلدة لا عرض لها مساوية للميل أو البعد. وأما في بلد له عرض فأعلم أن جيب ميل الجزء أو بُعد الكواكب نسبته إلى جيب تمام عرض البلد كنسبة جيب سعة المشرق إلى ستين، فإذا ضربت جيب الميل في ستين وقسمت الخارج على جيب تمام عرض البلد فالبارز هو جيب سعة المشرق».

قوس النهار والليل للشمس والكواكب

قوس النهار : ما يكون فوق الأفق من المدار.

قوس الليل : ما يكون تحت الأفق من المدار.

قال حنين بن إسحق في كتابه «الهيئة» :

قوس النهار هي ما يدور من معدل النهار في دائرة الأفق منذ وقت طلوع الشمس إلى وقت غروبها.

وقوس الليل هي ما يدور منذ غروب الشمس إلى وقت طلوعها، وهو تمام الدور بالقول المطلق، فأما بالحقيقة فليس كذلك، لأن الشمس إلى طلوعها مرة ثانية هو مقدار دور الفلك ومطالع ما سارت الشمس في يوم وليلة في الفلك المستقيم».

وقال أبو الحسن بن الهيثم في كتاب «المدخل إلى علم الهيئة» :
«وبدورة الفلك الأعظم دورة واحدة تامة يكون اليوم واللييلة أربعاً
وعشرين ساعة بالجليل من النظر».

والأيام والساعات تحتاج أن تُعَدَّل إذ هي مختلفةٌ مَدَى الدهر، إذ
اليوم من نصف النهار إلى نصف النهار الذي يليه، ومن نصف الليل إلى
نصف الليل، وهي دورة الفلك الأعظم المستقيم بزيادة ما تقطعه الشمس في
كل يوم.

وفي هذا قال أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الأوسي المرسى الشهير بابن
الرقام في كتاب «المستوفى»⁽⁴⁾ :

«إن حقيقة اليوم الطبيعي - وهو الزمان الذي يبتدئ فيه مركز جرم
الشمس بالحركة من دائرة الأفق أو دائرة نصف النهار إلى أن يعود إلى تلك
الدائرة بعينها في تلك الجهة، وهو الزمان الذي تدور فيه دائرة معدل النهار
دورة واحدة زائداً إلى ذلك ما يطلع منها مع ما تقطعه الشمس من فلك
البروج في ذلك الزمان. وهذا الزمان الزائد يلحقه الاختلاف من وجهين :
أحدهما أن الشمس تقطع من فلك البروج في الأزمان المتساوية أجزاءً غير
متساوية. والثاني أن الأجزاء المتساوية من فلك البروج تطلع في الآفاق
وتجوز على دوائر أنصاف النهار مع أجزاء من دائرة معدل النهار غير
متساوية، وهذا الاختلاف في اليوم الواحد غير محسوس، وأما في الأيام
الكثيرة فإنه يجتمع منه مقدار يحس به».

(4) توفي ابن الرقام عام (715 هـ / 1315م) انظر الدرر الكامنة 3 : 295 - والأعلام 5 : 297 -
وكشف الظنون : 970 - والإحاطة 3 : 69.

الأفق

الأفق هو الدائرة التي تفصل بين ما يظهر من كرة الفلك فوق الأرض وبين ما يخفى منها تحت الأرض، وقطبها هو نقطة سمت الرؤوس وبعدها منه تسعون جزءاً، وهي تقسم الفلك بنصفين من أجل أنه ليس لكرة الأرض عند كرة الفلك قدر يُدركه الحس.

والأفق نوعان : حسي وحقيقي.

فالحسي هو الذي تبصره العين، وأما الحقيقي فهو منتهى السطح المار على مركز الأرض موازياً لسطح الأفق الحسي، والذي بينها يقل مقداره إذا عظمت الكرة حتى لا يظهر، ويكبر إذا صغرت الكرة.

والأفق الحقيقي يُنصف كرة العالم بالحقيقة.

دائرة الأفق

دائرة عظيمة تفصل بين الظاهر من الفلك والخفي منه، وقطبها سمت الرأس وسمت الرجل، وعن جنبتيها دوائر متصاعدة إلى القطبين اللذين هما سمت الرأس تسمى مقنطرات الارتفاع أكبرها سمت الرجل والرأس، والتي بينها وبين سمت الرأس تسمى مقنطرة الارتفاع، والتي بينها وبين سمت الرجل تسمى مقنطرة الانخفاض (الانخطاط).

المطالع

الأفلاك المستقيمة هي التي تمر بقطبي معدل النهار، وهي آفاق لجميع المواضع التي على دائرة الاستواء، وهي أيضاً دوائر أنصاف النهار في جميع الأقاليم.

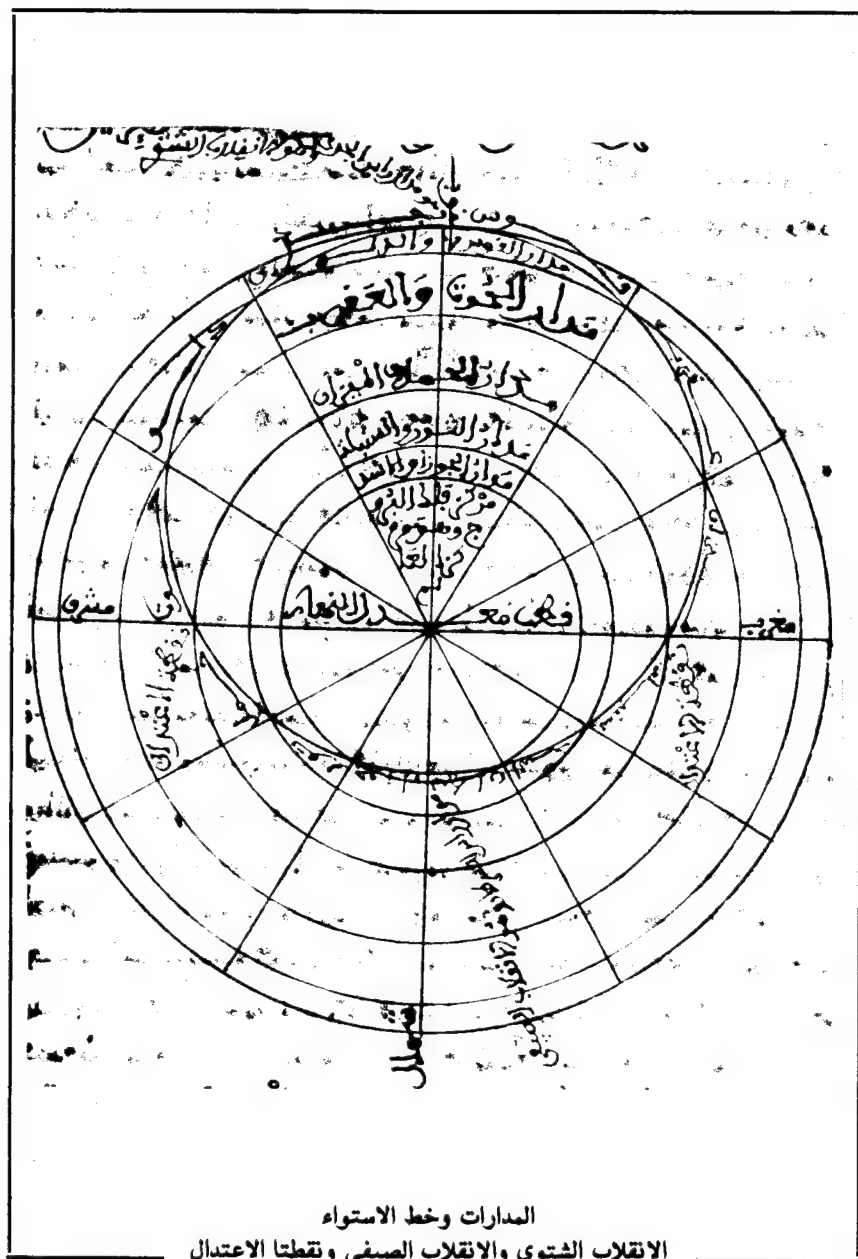
والأفلاك المائلة هي دوائر الآفاق في الأقاليم، وليس منها ما يجوز على قطبي معدل النهار، وأن فلك البروج لما كان دورُهُ من المشرق إلى المغرب إنما هو على قطبي معدل النهار وجب أن تكون أجزاء فلك البروج المتساوية تجوز تلك الأفلاك المستقيمة والمائلة جميعاً في أزمان غير متساوية. والأزمان المتساوية إنما توجد من دور معدل النهار الذي على قطبيه حركة الكل فتسمى تلك الأزمان من دور معدل النهار **مطالع البروج**، لأنها مقدار ما يطلع معها من معدل النهار في تلك الأفلاك.

فأما **مطالع فلك البروج** في الأفلاك المستقيمة فهو ما يدور من معدل النهار مع قوس من فلك البروج في آفاق دائرة الاستواء، وهو مساو لما يدور من معدل النهار في قوس فلك البروج في دوائر أنصاف النهار في كل بلد، وهذه **المطالع هي المطالع الاستوائية**.

وأما **مطالع فلك البروج** في الأفلاك المائلة - وهي آفاق الأقاليم - فهو ما يدور من معدل النهار مع قوس من فلك البروج في آفاق المواضع الخارجة من دائرة الاستواء، فهذه هي **المطالع الأفقية**.

وهذه الأفلاك المائلة إنما تستوي فيها **مطالع نصف فلك البروج فقط**، يعنى أن **مطالع نصف فلك البروج الأفقية** تعدل **مطالع النصف الآخر الأفقية** أيضاً، وهذا يخالف **مطالع أرباع فلك البروج الاستوائية**، فهذه يُعدل بعضها بعضاً. والمراد بأحد نصفي فلك البروج من أول الحمل إلى آخر السنبلة، وهذا النصف فيه ثلاثة بروج صاعدة - وهي من أول الحمل إلى آخر الجوزاء - وثلاثة بروج هابطة - وهي من أول السرطان إلى آخر السنبلة.

والمراد **بالنصف الآخر** من فلك البروج من أول الميزان إلى آخر الحوت، وهذا النصف أيضاً فيه ثلاثة بروج هابطة - وهي من أول الميزان إلى آخر القوس - وثلاثة صاعدة - وهي من أول الجدي إلى آخر الحوت.



الميل

الميل هو البعد عن مدار نقطة الاعتدال، وغايته في الشمال في آخر جزءٍ من برج الجوزاء ثلاثة وعشرون درجة ونصف، وكذلك غايته في الجنوب في آخر جزء من برج القوس، فالحمل ميله أحد عشر ونصف والثور ثمانية وثلاثان والجوزاء ثلاثة وثلاث.

والميل الأول عبارة عن بعد الشمس عن دائرة معدل النهار، وهي قوس من دائرة عظيمة تمر بقطبي معدل النهار فيما بين معدل النهار ومركز الشمس.

والميل الثاني عبارة عن بعد الشمس عن مدار الاعتدال، وهي قوس من دائرة عظيمة تمر بقطبي فلك البروج وبمركز الشمس فيما بين معدل النهار ومركز الشمس.

وقد عرّف أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني الميل في كتاب «التفهيم في صناعة التنجيم» فقال :

«وهو البعد عن معدل النهار نحو الشمال أو الجنوب ويكون من الدائرة المارة على قطبيه... ومهما أطلق ذكر الميل كان للشمس ولدرجات البروج لأن الشمس لا تزايلها، ومتى أضيف إلى القمر أو إلى أحد الكواكب السيارة أو الثابتة قيد ذكره بها».

ودوائر الميول دوائر عظيمة تمر جميعها بقطبي معدل النهار وبأجزائه وتتحرك بحركته، ومن هذه الدوائر يؤخذ ميل الشمس وأبعاد الكواكب، والفصول المشتركة بين جميع هذه الدوائر خط هو محور العالم، ومراكز هذه الدوائر جميعها نقطة واحدة هي مركز العالم، ودائرة نصف النهار من جملة هذه الدوائر.

الارتفاع

الارتفاع يراد به ارتفاع الشمس عن الأفق، ويُعبّر عنه بقوس من دائرة عظيمة تمر بقطبي الأفق وبمركز الشمس فيما بين مركز الشمس أو حاجبها وبين الأفق.

وكل كوكب إذا ارتفع عن الأفق كان مقدار ارتفاعه هو القوس من الدائرة القطبية التي تخرج من سمت الرأس وتمر بالنقطة المسامطة لمركز الكوكب وتنتهي إلى الأفق، والمقصود بالنقطة المسامطة : النقطة التي هي طرف الخط الذي يخرج من مركز العالم إلى مركز الكواكب وينتهي على استقامة إلى سطح الفلك الأعلى، فكلما ازداد الكوكب ارتفاعاً عظمت تلك القوس، ولا يزال كذلك إلى أن ينتهي إلى دائرة نصف النهار، فتكون القوس من دائرة نصف النهار، وهي إحدى الدوائر السّمتية أيضاً فيما بين النقطة المسامطة لمركز الكوكب وبين الأفق هو نهاية ارتفاعه ثم ينحدر إلى ناحية المغرب فينقص ارتفاعه لأن تلك القوس تصغر فلا يزال كذلك كلما قَرَّب من المغرب تنقص ارتفاعه إلى أن ينتهي إلى نقطة المغرب. هكذا حال الشمس وجميع الكواكب الطالعة والغاربة.

والارتفاع على الحقيقة هو العمود الواقع من مركز الكوكب على سطح الأفق. وهذا العمود هو جيب القوس الموازية لقوس الارتفاع الشبيهة بها التي تمر بمركز الكوكب وتنتهي إلى الأفق.

ارتفاع قطر المدار عبارة عن الارتفاع الذي فضل دائره ص (60)، وهي قوس من دائرة عظيمة تمر بسمتي الرأس والرجل وبطرف قطر مدار الشمس الموازي لسطح الأفق فيما بينه وبين الأفق.

قوس الارتفاع هي قوس صغرى من دائرة تمر بقطبي الأفق والشئ المأخوذ ارتفاعه.

تمام الارتفاع قوس صغرى من الدائرة المذكورة فيما بين سمت الرأس
والشيء المأخوذ ارتفاعه.

الانخفاض قوس صغرى من الدائرة المذكورة فيما بين الأفق والشيء
المأخوذ انخفاضه.

تمام الانخفاض قوس صغرى فيما بين سمت الأقدام والشيء المأخوذ
انخفاضه.

الظل

الظل نوعان : مبسوط ومنكوس.

فالظل المبسوط هو المأخوذ من المقياس القائم على سطح الأفق،
وهو خط يخرج من أصل القائم موازياً لجيب تمام الارتفاع، ويسمى الظل
الثاني.

وشخص القائم قطعة من عمود الارتفاع فيما بين مركز العالم
والسطح الذي هو عليه.

والظل المنكوس هو المأخوذ من المقياس الموازي لسطح الأفق، وهو
خط يخرج من أصل القائم موازياً لجيب الارتفاع ويسمى الظل الأول.

وشخص هذا القائم قطعة من ترتيب الارتفاع فيما بين مركز العالم
والسطح الذي عليه الظل.

والظلال منسوبة إلى مقاييسها، ويجوز تجزئة المقياس بأي عدد كان،
والمشهور قسمته باثني عشر قسمًا، وتسمى أصابع، وقد تقسم بستة أجزاء أو
سنة وثلاث أو ستة ونصف وتسمى أقداما.

القامة : قَدَّرَها أهل الصناعة بالأصابع : اثني عشر، وسمّوا كل واحد من الاثني عشر أصبعاً، فنسبة الأصبع من القامة نصف سدس. وقدرُوا القامة أيضاً بالأشبار ثمانية، فنسبة الشبر من القامة ثمن، وقدرُوا القامة بالأقدام ستة وثلاثين، فنسبة القدم من القامة عشر ونصف وثلاثة أعشار. والمراد بالقامة عندهم قامة الإنسان أو قامة المقياس الذي يقاس به الظل.

المدارات الزمانية

هي دوائر متصاعدة بإزاء دائرة معدل النهار عن جنبيتها إلى القطبين، تنقسم بهن دوائر الميول الانقسام الاصطلاحي حتى تدور بدورات معدل النهار، ومحور العالم يمر بجميع مراكزها، فإن كان بلد لا عرض له فأفقُه منصف لجميع هذه المدارات ويستوي فيه الليل والنهار دائماً، وإن كان للبلد عرض فترتفع فيه المدارات التي في جهة القطب الظاهر، ويصير منها ما هو ظاهر كله - وهي المدارات التي بينها وبين القطب أقل من العرض - ومنها ما يماس الأفق ولا ينخفض عنه، وهو الذي بينه وبين القطب قدر ارتفاعه، وبقية المدارات التي بين القطب الظاهر مرتفع من كل منها وهو المدار الذي بينه وبين القطب بقدر ارتفاعه، وبقية المدارات التي في جهة القطب الظاهر مرتفع من كل منها أعظم من نصفه، ولذلك إذا كانت الشمس عليها يكون النهار أطول من الليل.

وأما المدارات التي في جهة القطب الخفيّ فنما هو أبديّ الخفاء تحت الأفق، وهي المدارات التي بينها وبين القطب الخفيّ أقل، ومنها ما يماس الأفق ولا يرتفع عليه، وهو المدار الذي بينه وبين القطب بقدر انعطافه، وبقية هذه المدارات الخفيّ منها أكثر من الظاهر، ولذلك إذا

كانت الشمس على أحدها يكون أطول من النهار، وعلة ذلك كله أن الظاهر من كل مدار هو قوس نهار الشمس إذا كانت عليه، وقوس ضوء الكوكب الذي هو عليه، وفضل الدائر هو القوس الواقعة بين الشمس والكوكب ودائرة نصف النهار، والدائر هو القوس التي بين الشمس والكوكب وبين الأفق الشرقي من المدارات.

مدارات العروض

هي الدوائر الموازية لمنطقة فلك البروج في جهة الشمال أو الجنوب عنها، وهي التي تتحرك عليها الكواكب ذوات العروض بحركتها الخاصة بها، وهذه الحركة هي حركة الكوكب في الطول.

ودوائر العروض هي الدوائر التي تمر بقطبي فلك البروج وبالكواكب وبأقسام فلك منطقة البروج، وبهذه الدوائر تستخرج عروض الكواكب وأطوالها.

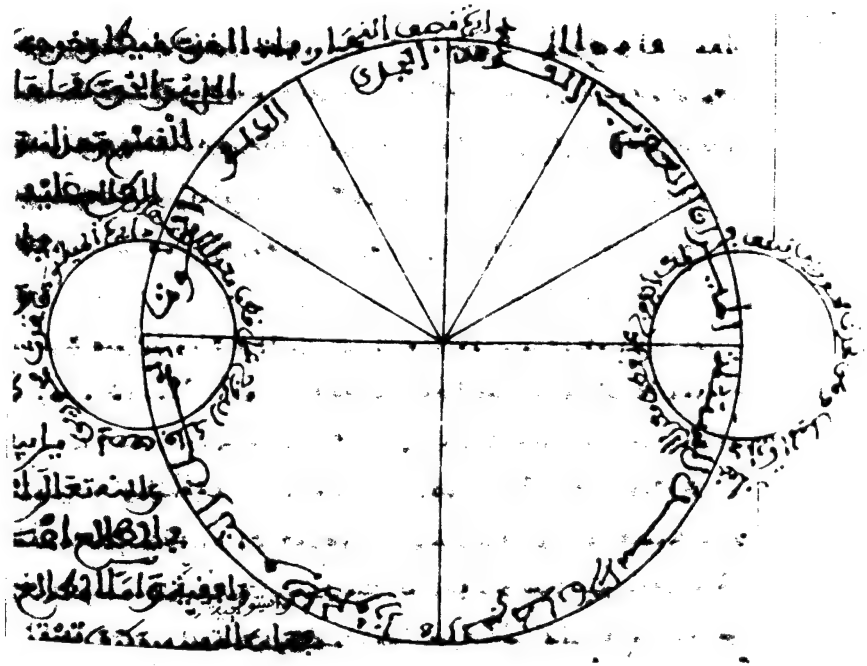
المدارات الزمانية

وتسمى المدارات اليومية أو دوائر الأزمان، وهي الدوائر الموازية لدائرة معدل النهار.

الممرات

وتسمى دوائر الميول أو دوائر البعد، وهي الدوائر التي تمر بقطبي معدل النهار وبالكواكب وبأقسام منطقة فلك البروج، وتقاطع دائرة معدل النهار.

ومنها يستخرج بعد الكوكب ودرجة توسطه.



دائرة نصف النهار

الدائر وفضل الدائر

الدائر عبارة عن الماضي من النهار، وهو قوس من مدار الشمس فيما بين مركزها والأفق الشرقي.

فضل الدائر عبارة عن الباقي للزوال أو الماضي منه، وهو قوس من مدار الشمس فيما بين مركزها ودائرة نصف النهار.

نصف الفضلة

عبارة عن الفضل بين نصف قوس الدرجة المفروضة ونصف قوس النهار الذي هو تسعون درجة، وهو قوس من مدار الشمس الذي عليه فيما بين الأفق ودائرة الميل المارة بمطلع الاعتدال.

نصف القوس

عبارة عن المدة التي بين شروق الشمس وتوسطها أو بين توسطها وغروبها، وهي قوس من مدار الشمس فيما بين دائرة نصف النهار والأفق.

الجيوب

الجيب الأعظم هو نصف قطر الدائرة، ويقال له أيضاً الجيب كله.
الجيب المستوي هو نصف وتر ضعف القوس، وهو العمود النازل من أحد طرفي القوس على القطر الخارج من الطرف الآخر.
وكل جيب بإطلاق فهو مستوي، وكل قوس تُفَرِّضُ فإنه يخرج من طرفها جيبان : مبسوطٌ ومنكوس.

والجيب المنكوس هو جيب التام، وهو ما وقع من القطر بين طرف الجيب ومركز الدائرة، وهو فضل الستين على سهم القوس المفروضة. وبيانه أنا إذا أسقطنا القوس المطلوبة من تسعين فجيبُ الباقي هو جيب التام.

الْوَتَرُ : هو الخطُّ المستقيم الواصل بين طرفي القوس.

الْقَطَرُ : هو الخط المستقيم الذي يمر بمركز الدائرة وينتهي طرفاه إلى الدائرة ويقسمها بنصفين.

السهم : هو الخط الذي بين النقطة التي يقع عليها طرف الجيب وبين أول ربع الدائرة، أو هو ما وقع من القطر فيما بين طرفي الجيب والقوس، ويسمى الجيب المعكوس.

جيب التام : هو الخط المار عرضاً من منتهى القوس إلى المركز.

جيب الارتفاع : هو الخط النازل من منتهى القوس على سطح الأفق.

جيب الترتيب : خطٌ مستقيم يخرج من موضع الجزء في سطح مداره عموداً على الفصل المشترك بين سطح مدار الجزء وسطح الأفق، وهو الفصل بين سهم نصف القوس وسهم فضل الدائر.

عرض الكواكب

عرض الكوكب بعده عن دائرة فلك البروج، وهي قوس من دائرة عظيمة تمر بقطبي فلك البروج فيما بين منطقة فلك البروج ومركز الكوكب. والعرض لا يكون إلا للقمر والكواكب، ولا يطلق ذكره وإنما يقيد بما هو له.

ولأن معدل النهار ومنطقة البروج متباينان، فإنه يتفق للكوكب أن يكون شمالياً عن كليهما أو جنوبياً عن كليهما، ويتفق له أن يكون شمالياً عن أحدهما جنوبياً عن الآخر، كما يتفق له أن يبعد عن أحدهما ولا يبعد عن الآخر فيكون ذا ميلٍ عديم العرض، أو ذا عرضٍ عديم الميل.

طول الكوكب

طول الكوكب عبارة عن بُعدِه عن رأس الحمل، وهي قوس من دائرة فلك البروج فيما بين رأس الحمل ودائرة عرضه.

عرض البلد

عرض البلد بُعْدُه الأقصى عن خطِّ الاستواء نحو الشمال، وهي قوس من دائرة نصف النهار فيما بين سمت الرأس ودائرة معدل النهار، وتسامتها على سطح الأفق قوس من دائرة عظيمة محيطة بكرة الأرض مركزها مركز الأرض فيما بين أي نقطة فرضت في تلك المدينة وبين خط الاستواء الذي يحده سطح معدل النهار، وفي سطح هذه الدائرة المحيطة بالأرض يكون خط نصف النهار المستخرج في سطح أفق تلك المدينة، وهذه القوس هي بعد المدينة من خط الاستواء.

طول البلد

أما طول البلد فهو بُعدُه عن أقصى المعمور سواء أُخذ في معدل النهار أو في خط الاستواء، أو أُخذ في خط البلد الموازي لها، وذلك لأن التشابه بينهما يقيم أحدهما مقام الآخر.

وقد أوضح أبو علي الحسن بن الهيثم البصري أن الطول قوس من دائرة معدل النهار فيما بين دائرة نصف المدينة المعتبرة وبين دائرة نصف نهار آخر العمارة، إما من جهة المشرق وإما من جهة المغرب. وهذه القوس هي قطعة من نصف دائرة معدل النهار الذي تحدّه العمارة، وطرفا العمارة هما نقطتا تقاطع هذا النصف لدائرة أفق وسط الأرض.

وكان الجغرافيون والفلكيون الأقدمون قد بدأوا الأطوال من أقرب نهايتي العمارة إليهم، إما من ساحل المحيط الأطلسي أو من الجزر الخالدات.

السَّمت

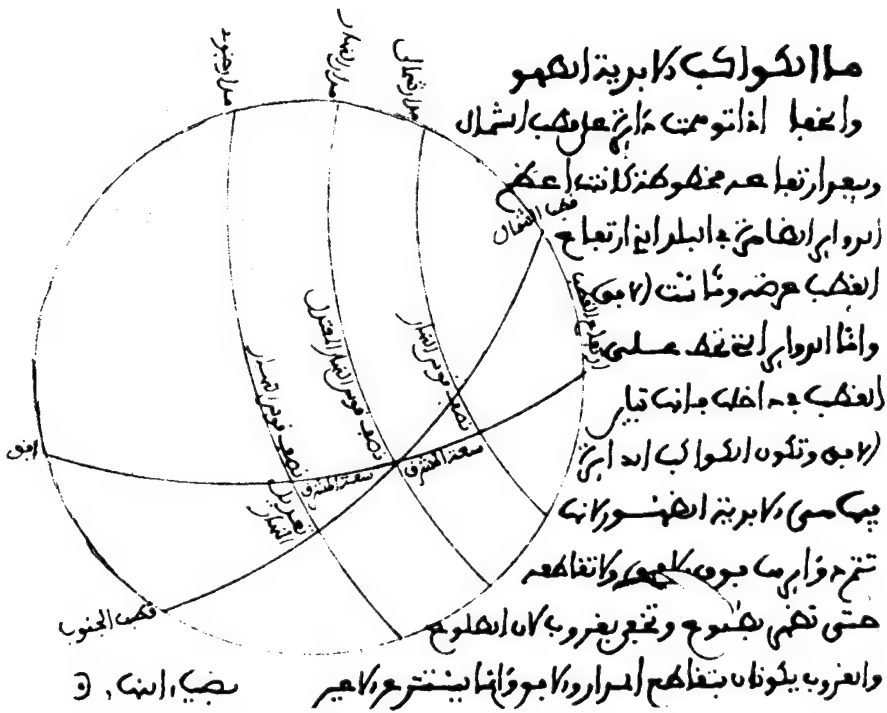
السَّمت في اللغة هو الاتجاه، وفي الاصطلاح هو عبارة عن قوس من دائرة الأفق فيما بين أول السموت ودائرة الارتفاع.

والحِصَّة خطٌ مستقيم في سطح الأفق يخرج من طرف جيب الارتفاع عموماً على الفصل المشترك بين سطح مدار الجزء والأفق.

والتَّعديل خطٌ مستقيم يخرج من طرف جيب الارتفاع في سطح الأفق عموماً على خط المشرق والمغرب، فعلى هذا يتداخلان في حالة ويتصلان على استقامة في أخرى، ويكون الفضل بينهما مع مخالفة السمت ومجموعها مع الموافقة، وتكون الحصة هي التعديل مع عدم الميل وتعدم بعدم العرض، ويكون جيب السَّعة هو التعديل حيث لا عرض.

دائرة أول السموت

هي دائرة عظيمة تفصل بين الشمال والجنوب وتمر بقطبي الأفق وبقطبي دائرة نصف النهار، وقطبها نقطتا الشمال والجنوب، والفصل المشترك بينها وبين الأفق هو خط المشرق والمغرب، وهو الخط الواصل بين



قوس النهار وفضله وتعديله

قطبي دائرة نصف النهار، وهما تقطبتا المشرق والمغرب، والفصل المشترك بين دائرة نصف النهار ودائرة أول السموت يسمى عمود الارتفاع، وهو الخطّ الواصل بين قطبي الأفق، وهما سمتا الرأس والرجل.

دوائر السموت

هي دوائر عظام تتقاطع على قطبي الأفق، والأبعاد بينها متساوية، والأفق ينقسم بهذه الدوائر أقساماً متساوية بحسب الاصطلاح، وهي أيضاً مقسومة بدوائر المقنطرات، وتسمى هذه الدوائر أيضاً دوائر الارتفاع، والفصل المشترك بين جميعها هو عمود الارتفاع.

ودائرة أول السموت ودائرة نصف النهار من جملة دوائر الارتفاع.

القسم الثاني

سمت القبلة في الفقه والفلك والرياضيات

- 1 - استقبال القبلة ومعرفة سمتها عند الفقهاء وعلماء الفلك والجغرافيا الرياضية.
- 2 - طريقة هندسية لمعرفة جهة القبلة.

ومن أعجب الأشياء أنَّكَ قَاعِدٌ
على الأرض في الدُّنيا وأنتَ تَسِيرُ
ولكنَّه سِيرَ كَسِيرِ سَفِينَةٍ
بِقِيَمِ رُكُوبٍ وَالشَّرَاعِ تَطِيرُ

القاضي عبد الوهاب البغدادي

(422 هـ / 1031م)

استقبال القبلة ومعرفة سمتها
عند الفقهاء وعلماء الفلك
والجغرافيا الرياضية

(فصول منتقاة من «شرح روضة الأزهار» لعبد الرحمن الجادري التجيبي، للشارح أبي العباس أحمد بن محمد بن عيسى الماواسي الذي سبقت الإشارة إليه في تقديم القسم الأول. ذكره مؤلف «درة المجال في أسماء الرجال» (1 : 91) وصاحب «الأكليل والتاج» مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1897 ص 11).

الأصل في الاستقبال الكتاب والسنة والاجماع.

أما الكتاب فقوله عز وجل : ﴿قَوْلٌ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾.

قال علي - رضي الله عنه - والبراء وأبو العالية : «شَطْرَهُ» هنا تلقاء، وقيل : رِقْبَتُهُ، والقِبْلُ التلقاء والمواجهة. وَرَوِيَ عن ابن عباس أنه كان يقول : شَطْرَهُ، نحوه، وكذلك قال مجاهد، وقال قتادة وزيد بن أسلم : الشطرُ : القصدُ، وقال الحسن : شَطْرَهُ، وسطه، وقال الزجاج : الشطرُ، النحو، قال : ولا خلاف بين أهل اللغة أن الشطر هو النحو.

والشطر أيضا الجهة، والجهة والوجهة كلها بمعنى واحد وهو ما استقبلته وتوجهت إليه.

وأما السُّنَّةُ فما رَوِيَ عن ابن عباس أنه قال : لما دخل النبي ﷺ البيت دعا في نواحيه كلها ولم يَصَلِّ حتى خرج منه، فلما خرج ركع ركعتين في قِبَلِ الكعبة، وقال : «هذه القبلة».

وذكر عبد الرزاق بإسناده أن ابن عمر - رضي الله تعالى عنه - جلس في المسجد الحرام بإزاء الكعبة فتلا هذه الآية : «فَلتَوَلَّيْنِكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا» وقال : هذه القبلة.

وأما الإجماع فقد حكى أبو عمر بن عبد البر أن العلماء أجمعوا على أن القبلة التي أمر الله نبيه - عليه الصلاة والسلام - وعبادته بالتوجه نحوها في صلاتهم هي الكعبة البيت الحرام بمكة.

وأما الأحاديث الواردة في القبلة فقد رَوَى أبو هريرة أن النبي ﷺ قال : «ما بين المشرق والمغرب قبلة»، وفي الموطأ عن عمر - رضي الله تعالى عنه - قال : «ما بين المشرق والمغرب قبلة إذا توجَّهت قِبَلَ البيت»⁽¹⁾، وحكى الترمذي عن ابن عمر أنه قال : «إذا جعلت المغرب عن يمينك والمشرق عن يسارك فما بينهما قبلة» إذا استقبلت القبلة.

قال القاضي أبو بكر بن العربي⁽²⁾ : هذه الزيادة التي فسرها ابن عمر مضمنة في حديث النبي ﷺ ثابتة فيه، فلذلك أسقطها الراوي أو النبي ﷺ للعلم بأنها مراده قطعاً.

وقال أبو الوليد الباجي : قوله : «إذا توجَّهت قِبَلَ البيت» يريد أنه لا اجتهد له في ذلك، وإنما اجتهداه في تعيين سمت القبلة في هذه الجهة دون سائر الجهات.

قال أحمد بن حنبل : قال عمر - رضي الله تعالى عنه - : «ما بين المشرق والمغرب قبلة، فهذا المشرق - وأشار بيده - وهذا المغرب - وأشار

(1) في ب : «ما بين المشرق والمغرب - إذا توجَّهت قبل البيت - قبلة».

(2) أبو بكر محمد بن عبد الله ابن العربي المعافري (ت : 543) دفين فاس، له أحكام القرآن، وكتاب المسالك في شرح الموطأ، والقوام، وعارضة الأخوذى على كتاب الترمذي وغيرها.

بيده - وما بينها قبله»، وينبغي أن يتحرى الوسط، وهذا لأهل المدينة⁽³⁾ لا بمكة عند البيت.

قال أحمد بن خالد بن يزيد القرطبي (322 هـ / 934م) : إنما قال أحمد بن حنبل «لأهل المدينة أو مَنْ كان مثلهم مَنْ قبلته بين المشرق والمغرب - وروى ذلك محمد بن مسلمة عن مالك - وأما من كان في المشرق أو المغرب فإن قبلتهم ما بين الجنوب والشمال، ولهم من السَّعة في ذلك مثل ما لأهل المدينة وغيرهم».

قال أبو الوليد الباجي : «هذا الذي ذكره أحمد بن خالد يبين صحيح، ولكن هذا كله (مع الاجتهاد) لمن تَعَيَّنَ اجتهاده في هذه الجهة دون غيرها⁽⁴⁾».

وقال أبو بكر بن العربي : «إذا كان الرجل شمالياً أو جنوبياً صحَّ أن يقال له ما بين المشرق والمغرب قبله، وإذا كان مغربياً أو مشرقياً لم يصح له ذلك بحال، وحيث ما كان فليعتمد الجهة وليحفظ الميل (وليتيسر إلى المشرق)⁽⁵⁾ إن مالت داره في الشمال إلى المشرق، هكذا مثله في جميع الجهات يتحرى المقصد والمقصد النَّحو، والله تعالى أعلم. (انظر كتاب إيضاح الأدلة في معرفة سمت القبلة، للفقهاء أبي محمد بن عبد المجيد الحجري المالقي).

وأما أقاويل العلماء في ذلك فقال الإمام القاضي أبو الوليد بن رشد في المقدمات : «وفرائض الصلاة المتفق عليها عند الجميع عشرة» وعدَّ من جملتها التوجه إلى القبلة. وقال أيضاً بعد ذلك : «فصل : وأما التوجُّه إلى

(3) في أ : لأهل البلدان.

(4) أبو الوليد سليمان الباجي (انظر كتاب المنتقى، شرح الموطأ 1 : 340).

(5) في ب : وليتيامن إلى المشرق.

القبلة فالدليل على وجوبه واشتراطه في صحة الصلاة قول الله - عز وجل - : ﴿فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ، وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾.

وقال الإمام أبو عمرو بن الحاجب⁽⁶⁾ في مختصره : «وللصلاة شروط، الشرط الرابع الاستقبال وهو شرط في الفرض إلا في القتال وفي (النوافل في)⁽⁷⁾ السفر الطويل للراكب، فيجوز حيث ما توجَّهت به دابَّته ابتداءً ودواماً وتراً وغيره بخلاف السفينة فإنه يدور فيها».

فإذا ثبت ما ذكرناه فإن استقبال القبلة شرطٌ في صحَّة الصلاة إلا في حالتين : في شدة الخوف وفي السفر.

أما في شدة الخوف فيجوز ترك استقبال القبلة في الفريضة في القتال بدليل قوله تعالى : ﴿فَإِنْ يَخْضَمَّ فَرَجاً أَوْ رُكْبَاناً﴾.

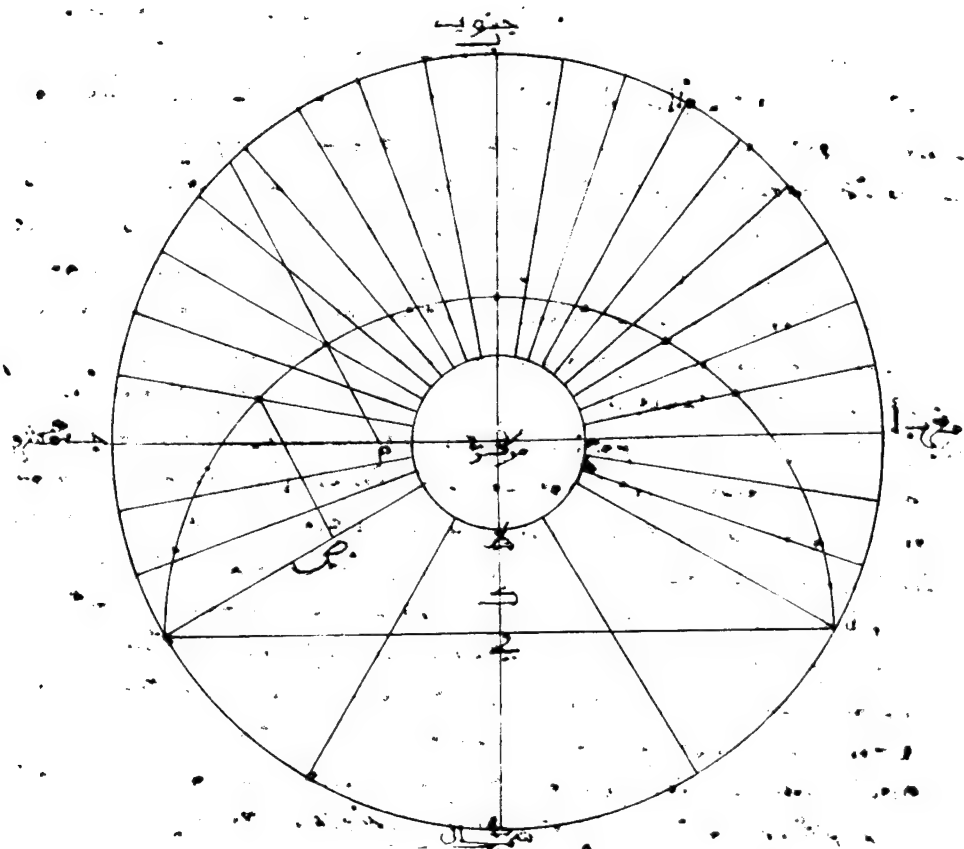
قال أبو عمر يوسف بن عبد البر : «مُستقبلي القبلة أو غير مستقبليها».

وأما حال السفر فيجوز ترك استقبال القبلة عندنا بثلاثة شروط : أحدها أن تكون الصلاة نافلةً دون الفريضة⁽⁸⁾، والثاني أن يكون على الدابة، والثالث أن يكون السفر طويلاً، والدليل على ذلك قوله تعالى : ﴿وَلِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ فَأَيْنَمَا تُوَلُّوا فَثَمَّ وَجْهُ اللَّهِ﴾. قال عبد الله ابن عمر : نزلت هذه الآية في النافلة تصلى حيث ما توجَّه بك بعيرك. ورُوي أنه كان يصلي في السفر على راحلته، ويقول : كان رسول الله ﷺ يفعل ذلك.

(6) أبو عثمان بن عمر بن الحاجب (647 هـ / 1249م)، صاحب المختصر الشهير في الفقه.

(7) عبارة ساقطة في أ.

(8) عبارة ساقطة في أ.



دائرة الأجزاء

وروي جابر أن النبي ﷺ كان يُصلي على راحلته نحو المشرق، فإذا أراد أن يصلي المكتوبة نزل فاستقبل القبلة.

وإنما قلنا وأن يكون السفر طويلاً فلأنها رخصة تتعلق بالسفر فوجب أن يكون طويلاً كالقصر في الصلاة والفطر في رمضان، ولا فرق بين النافلة والسنة لأن النبي ﷺ أوتر على راحلته، والوتر أكد من غيره في السنن.

قال شهاب الدين أبو العباس أحمد بن إدريس القرافي المالكي⁽⁹⁾ في الذخيرة : «الطرف الأول من الشرط الخامس المستقبل إليه - وهو الكعبة - قال تعالى : ﴿وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّواْ وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾ والشرط في اللغة النصف، وهو أيضاً الجهة - وهو المراد هاهنا - فيجب على العالم أن يكونوا مستقبلينها بوجوههم كالدائرة لمركزها، فأما داخلها فقال في الكتاب : «لا يصلي فيه ولا في الحجر فريضة ولا ركعتا الطواف الواجبتان ولا الوتر ولا ركعتا الفجر، وفي غير ذلك لا بأس به، فإن صلى مكتوبة أعاد في الوقت كمن صلى إلى غير القبلة، واختار الشافعي في الأم : ولا موضع أظهر منه، ووافقنا ابن حنبل ومنع ابن جريح الجميع لما في (صحيح) مسلم أنه - عليه السلام - لما دخل البيت كبر في نواحيه ولم يصل فيه حتى خرج، ركع في قبل البيت ركعتين وقال : هذه القبلة لنا (الآية المتقدمة)، والمصلي داخله لا يستقبله بل بعضه، ولأنه لم يأت عن أحد من السلف أنه صلى في البيت، وكيف تغفل الأمة عن الفضيلة التي ذكرها الشافعي مع اجتهاد سلفها وخلفها في تحصيل الفضائل، ولأن الاستقبال مأمور به، وكل مأمور به لا بد أن يكون ممكن الفعل والترك حالة التكليف، والمصلي داخل

(9) أبو العباس القرافي، توفي (684 هـ / 1285م) - وكتابه «الذخيرة» من أشهر الموسوعات في الفقه.

البيت يستحيل أن لا يكون مستقبلاً لبعضه فيسقط التكليف، وهذا خلاف الإجماع».

أصول الأدلة على الكعبة

أصول الأدلة على الكعبة ستة : العروض، والأطوال مع الدائرة الهندسية وغيرها من الأشكال الهندسية - على ما بسيط في علم المواقيت - والقطب، والكواكب، والشمس، والقمر، والرياح، وهي أضعفها كما أن أقواها العروض والأطوال ثم القطب.

ويدل على اعتبار هذه الأدلة قوله تعالى : ﴿وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ﴾ في سياق الامتنان، وذلك يدل على المشروعية، وقوله تعالى : ﴿لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ﴾ والهداية إنما تكون للمقاصد، والصلاة من أهم المقاصد، وقوله تعالى : ﴿... وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لَتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابِ﴾. وهذا كله تنبيه على وجوب تحصيل المصالح من الكواكب، ومن أهم المصالح إقامة الصلوات على الوجه المشروع، لأن القاعدة أن كل ما أفضى إلى المطلوب فهو المطلوب، وهذه الأمور مفضية إلى إقامة الصلوات المطلوبة فتكون مطلوبة.

قال الشيخ الإمام العالم العَلَمُ المقدس المرحوم أبو العباس أحمد بن محمد ابن عثمان الأزدي المراكشي المعروف بابن البناء، رحمه الله تعالى ورضي عنه : «تَأَمَّلْتُ مَا قَالَه أَهْلُ الْعِلْمِ فِي الْقِبْلَةِ حَتَّى اتَّضَحَ لِي الدَّلِيلُ وَانْتَهَجَ السَّبِيلُ، وَذَلِكَ أَنَّ مَا جَاءَ عَنْ عَمْرِ بْنِ الْخَطَّابِ - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ - أَنَّ مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ إِذَا تَوَجَّهَ قَبْلَ الْبَيْتِ.

فهذا الخبر فيه عموم من جهة المشروعية والتأصيل، وفيه خصوص من جهة التفصيل في الأمكنة، ويدل عليه اشتراط التوجه قبل البيت.

والواجب من القبلة سمتها، فإذا تَعَذَّرَ أقام الشرعُ الجهةَ مقامه، فإنَّ
الجهةَ مَظِنَّةَ السَّمْتِ فتجب الجهةُ متى كانت مَظِنَّةً ويجب السَّمْتُ لأنه مَقْصَدٌ.

ومنزلة سائر البلاد بالنسبة إلى مكة - شرفها الله تعالى - كنسبة دور
مكة إلى موضع البيت منها، ومن لا يعلم الأرباع ولا القبلة في أي ربع هي
ولم يجد سبيلاً إلى علم ذلك فقليل : يَتَخَيَّرُ الجهة، وقيل : يُصَلِّي أربع صلوات
إلى أربع جهات.

ومن يعلم الأرباع ولا يعلم في أيها هي القبلة، وقد يعلم القبلة في أي
رُبع هي ولا يعلم الجهات لِغَيْمٍ أو غيره، وقد يعلم الجهات ويعلم القبلة في
أي الأرباع هي فيصلي بين مشرق الربع ومغربه، وذلك إما في الوسط - إن
لم يغلب على ظنه السمت - وإن غلب ظنه السمت بدليل صحيح عَمَلٌ على
السمت.

ولذلك اختلف المجتهدون في وضع المحاريب في المسجد على سموت
مختلفة، والبناء فيها بمنزلة الحكم الواقع فيما بني منها إلى جهة وعلى سموت
مختلفة، فلا يجوز تغييرها ولا يَخْتَلَفُ في ذلك، لأن الحكم إذا وقع لا ينقض
إذا وافق الاجتهاد ويرتفع فيها الاختلاف فكلها صحيحة.

وما ذَكَرَ من معرفة سَمْتِ القبلة فهو متعذر التحقيق، لأنه إن اعتبر
ما يُسَامَت رؤوس أهل مكة من النجوم فليس مَسْقُطُ العُمود منه على
بسيط مكة هو العمود الواقع منه على بسيط غيرها من المدن، وإن اعتبر
السمت الكلي من الدائرة العظيمة المارة بسَمْتِ الرأس في البلدين لم يخرج
مقدار ذلك من الأفق إلا لمن يُحَسِّنُهُ بالشكل القطاع أو ما يقوم مقامه من
الآلات، وذلك مبني على علم ما بين عرض البلدين وما بين طولها،
والأطوال المذكورة في الأزياج لا يعلم صحة ذلك من جهلها، والتوصل إلى

تحقيق ذلك متعذر ونادر جداً، وتكليف الكل بما لا يجده إلا البعض بعيد عن قواعد الشرع.

وكذلك قول من قال : يجعل الشمس بين عينيه إذا استوت في كبد السماء في أطول يوم في السنة فيكون قد استقبل البيت إن أراد بذلك كبد السماء، فليس بصحيح لأن الشمس لا تستوي في كبد السماء في وقت واحد في بلدين متباينين بالبعد الكثير، وإن أراد بذلك كبد سماء مكة فلا يعلم ذلك في بلد آخر إلا بمعرفة ما بين البلدين في الطول، وهو شيء اختلف في مقداره ولم ينقل نقلاً صحيحاً، ولا ثقة به.

وكذلك من حسب بالدائرة الهندسية فهو فاسد من حيث جعل بسيط بلده وبسيط مكة بسيطاً واحداً، وهو باطل من حيث هو مبني على ما بين الطولين وما بين العرضين وهو مجهول.

وكذلك الاستدلال بالقطب الشمالي فإنه لا يلزم أن يكون في مكة على الكتف أو على المنكب وأن يكون في غيرها كذلك إلا لمن يكون في دائرة السمّ المارة برؤوس أهل مكة والبلد الآخر، وذلك مجهول لا يتوصل إليه إلا فيما بين الطولين والعرضين. فبعض هذه الأدلة مبني على بعض وراجعة إلى معرفة ما بين الطولين وهو غير صحيح، فوجبت الجهة وهي ما بين المشرق والمغرب إذا توجهت قبل البيت، وهو يتناول ما بين مشارق الأرض ومغاربها على الجملة في حق الجهات أو القبلة أو هما جميعاً لأنه بين المشرق والمغرب يصلي، فأمامه من الأفق ما بين المشرق والمغرب.

ولذلك يكون من قبلته على خط الاستواء مندرجاً تحت إطلاق الخبر لأنه يسامت جزءاً من أفاقه هو ما بين المشرق والمغرب، والناس كلهم مجتهدون على هذا، ولذلك كفوا بالقبلة فرضاً على الأعيان على قدر مبلغ كل منهم فيه. فهذا هو الرأي الصحيح، والله تعالى أعلم.

وقال أبو العباس أحمد بن البنا أيضا :

«كُتِبَتْ لبعض الطلبة : تأملتُ ما قاله أهل العلم في القبلة حقَّ التأمل حتى اتَّضح لي الدليل وانتَهج السبيل، وذكر ذلك يطول لما في بسطه من كثرة التفصيل.

وَيَلَخَّصُ لي منه أن القبلةَ لأهل المغرب من أهل الأقاليم الشمالية عن مكة - شرفها الله تعالى - في الربع الشرقي الجنوبي، وأن صلياً إلى الربع الغربي الجنوبي فهو مخطئ قطعاً، كما إذا صلي إلى أحد الربعين الشماليين».

ظاهر كلامه أن الموضع الذي يكون غربياً شمالياً عن مكة فإن سمت القبلة فيه يكون في الربع الشرقي الجنوبي وليس كذلك، لأن بعض المواضع يكون غربياً شمالياً عن مكة ويكون سمت القبلة فيه في الربع الشرقي الشمالي، وذلك في المواضع التي يكون عرضها مثل عرض مكة أو أقل. وأما المواضع التي يكون عرضها أكثر من عرض مكة فقد يكون سمت القبلة فيها في الربع الشرقي الجنوبي، وقد يكون في الربع الشرقي الشمالي، وذلك بحسب فضل ما بين الطولين. والله تعالى أعلم وهو الملهم بفضله وجوده.

وفي ذلك بحث آخر - والله تعالى أعلم - من جهة الإقليم الخارج عن إقليم مكة - شرفها الله تعالى - وأن القصد من القبلة السمت، وأن الجهة مَظِنَّته حيث يتعذر السمت، فمن غلب على ظنه السمت بحسب أدلة صحيحة اتبعه، ومن لم يغلب على ظنه ذلك اتبع الجهة فيصل إلى وسط الربع.

وأما المساجد التي بُنيت إلى الجهة على سموت مختلفة فهي صحيحة على ما بُنيت عليه، لا يجوز تغييرها لأنها موافقة للاجتهاد، فصار البناء فيها حكماً واقعاً، والحكم إذا وقع على وفق الاجتهاد لا ينقض وارتفع فيه الاختلاف إجماعاً.

من حيث كل أوله على الماوي أنما يرمع لمحل القلعة المستقيم
 البراءة فلم لمحل القلعة الماوي الماوي الماوي الماوي
 للقلعة المستقيم الماوي الماوي الماوي الماوي

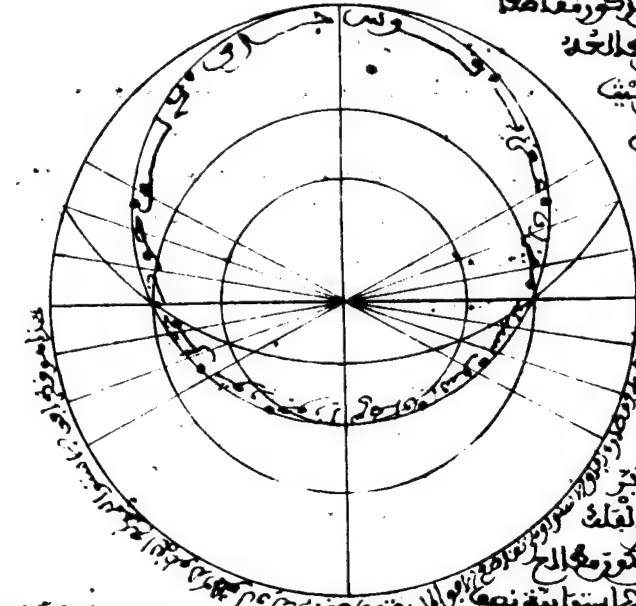
أبغية قلعة القلعة الماوي الماوي الماوي
 كل ما في الماوي الماوي الماوي الماوي
 القلعة المستقيم الماوي الماوي الماوي

الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي
 المستقيم الماوي الماوي الماوي الماوي
 قلعة الماوي الماوي الماوي الماوي

فما في الماوي الماوي الماوي الماوي
 كل ما في الماوي الماوي الماوي الماوي
 الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي

لما في الماوي الماوي الماوي الماوي
 الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي
 الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي

الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي
 الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي
 الماوي الماوي الماوي الماوي الماوي



التطالع

وأما معرفة الأرباع فانظر إلى طلوع الشمس وغروبها في نصف مارس أو شتنبر - وهو يوم الاعتدال - فوضع طلوعها هو عين المشرق، وموضع غروبها هو عين المغرب، وما في سمت القطب الشمالي من الأفق هو عين الشمال، وما في سمت القطب الجنوبي من الأفق هو عين الجنوب، والخط الواصل في التقدير بين عين المشرق وعين المغرب يسمى خط المشرق والمغرب.

وخط الاستواء أيضا يقسم الأفق بنصفين : نصف جنوبي ونصف شمالي، والخط الواصل في التقدير بين عين الشمال وعين الجنوب يسمى خط نصف النهار.

وخط الزوال أيضا يقسم الأفق بنصفين : نصف شرقي ونصف غربي، ومتى علمت أحد الخطّين فإنك تعلم الآخر لأنه قائم عليه قياماً معتدلاً غير مائل، فينقسم الأفق بأربعة أرباع : ربع شرقي جنوبي، وربع غربي جنوبي، وربع شرقي شمالي، وربع غربي شمالي».

سَمَتُ الْقِبْلَةِ

السَّمتُ في اللغة : الناحية المقصودة (كما في مختصر العين لأبي بكر محمد الزَّبيدي)، وقال الجوهري في الصحاح : السَّمتُ : الطريق.

أما السَّمتُ في الاصطلاح،

قال أبو الريحان البيروني في «كتاب التفهيم» :

«سَمَتُ الْقِبْلَةِ : هو ملتقى أفق البلد والدائرة التي تمر على سمت رؤوس أهل ذلك البلد ومكة، وبُعْدُهُ عن خط الاعتدال أو خط الزوال هو مقدار ما يجب أن يَنحرف به المصلي عنها».

وقال أبو حفص عمر بن عبد الرحمن التوزري في «مُحَصَّلَةُ الْمَطْلُوبِ فِي الْعَمَلِ بِرَبْعِ الْحَيُوبِ» (الباب الثالث والعشرون) :

«سَمَتُ الْقِبْلَةِ : قوس صغرى من دائرة الأفق ما بين الدائرة بسمت رأسك ورؤوس أهل البلد وبين مُعدل النهار».

وقال المارديني في «رسالته على الربع الحبيب» (الباب الرابع والعشرون) :

سمت القبلة : هو قوس من دائرة الأفق ما بين معدل النهار والدائرة المارة بأقطاب الأفقين أعني مكة والبلد المطلوب سمتها فيه».

وقال أبو حفص عمر بن محمد بن أحمد التيمي في رسالته المسماة : «تذكرة الناسي في الربع الأسّي» :

«سمت القبلة : قوس من دائرة الأفق ما بين معدل النهار والدائرة السمتية المارة بقطبي أفق مكة وقطبي أفق البلد المطلوب سمتها فيه».

وسميت الرأس : هو قطب الأفق، ودائرة الأفق مقسمة بثلاثمائة وستين جزءاً كما هو معلوم، وهي مقسومة أرباعاً على حسب جهات العالم، فربع شرقي جنوبي، وربع شرقي شمالي، وربع غربي جنوبي، وربع غربي شمالي، ومبدأ كل ربع إما من نقطة المشرق أو من نقطة المغرب إن كان المطلوب سمت القبلة، وإما من نقطة الجنوب أو الشمال إن كان المطلوب انحراف سمت القبلة.

فقول التوزري والمارديني = : «سمت القبلة هو قوس من دائرة الأفق فيما بين دائرة معدل النهار والدائرة المارة بسمت رؤوس أهل مكة ورؤوس أهل البلد» المطلوب سمت مكة فيه، أي هو عدد قوس من دائرة الأفق إلى آخره. ومبدأ هذا العدد إما من نقطة المشرق وإما من نقطة المغرب على حسب الجهة على ما تقدم، لأن المراد بالسمت نفس القوس المذكور بحيث إن المتوجه إلى سمت القبلة يتوجه إلى جميع أجزاء هذه القوس أو إلى ما شاء منها.

وقد جعل البيروني سمت القبلة هو الفصل المشترك بين دائرة أفق البلد وبين الدائرة المارة بسمت رؤوس أهل ذلك البلد ومكة، وأنه هو الذي يتوجه إليه المصلي، فظهر من هذا أن بُعد الفصل المشترك المذكور عن خط الاعتدال هو بقدر القوس التي بينهما من دائرة أفق البلد، وأن عدد أجزاء القوس التي بينهما تصل به إلى الفصل المشترك المذكور، فتبين بهذا ما قاله التوزري والمارديني.

ويُعَضِّدُ هذا المعنى ما قاله أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الأوسي المرسي المعروف بابن الرقام في الباب الرابع والخمسين من كتابه : «الزيج المستوفى»، قال :

«اعلم أن سمت مكة هي الجهة التي إذا قابلها بصرُ الناظر كان كالناظر إلى قُطر العالم المارَّ بالكعبة، وكان شعاعُ بصره المتوهمَّ خارجاً على ذلك السَّمت في سطح الدائرة العظيمة المارة بسمت رأس الناظر وبالنقطة المسامِة للكعبة، ويحدُّ هذا السمت الخط المستقيم الذي هو الفصل المشترك بين أفق الموضع المطلوب فيه السمت وبين الدائرة العظيمة السمتية التي تمر بقطب ذلك الأفق وقطب أفق الكعبة».

انحراف القبلة : قوس صغرى من دائرة الأفق ما بين الدائرة المارة بسمت رأسك وبرؤوس أهل مكة وبين دائرة نصف نهارك، فتأم سمت القبلة هو انحرافها، وتأم انحراف القبلة هو سمتها، ومجموع سمت القبلة وانحرافها تسعون درجة، ومهما نقص أحدهما من مجموعها بقي الآخر، فإن كان سمت القبلة تسعين فإن القبلة لا انحراف لها وتستقبل حينئذ نقطة الجنوب أو نقطة الشمال على حسب الجهة التي فيها السمت، وإن كان انحراف القبلة تسعين فإن القبلة لا سمت لها، وتستقبل حينئذ نقطة المشرق إن كان طول مكة أكثر من طول البلد، أو نقطة المغرب إن كان طول مكة أقل من طول البلد.

وقد خالف أبو علي بن الهيثم في تسمية تمام قوس السمت انحرافاً بل هي قوس السمت عنده.

العرض :

قال أبو علي الحسن بن الحسين بن الهيثم الهاشمي البغدادي في كتابه :
«المدخل إلى علم الهيئة» :

«عرض المدينة هو قوس من دائرة نصف النهار فيما بين سمت الرأس وبين دائرة معدل النهار، وتسامتها على سطح الأفق قوس من دائرة عظيمة

محيطة بكرة الأرض مركزها مركز الأرض فيما بين أيّ نقطة فرضت تلك المدينة وبين خطّ الاستواء الذي يحده سطح معدل النهار، وفي سطح هذه الدائرة يكون خطّ نصف النهار المستخرج في سطح أفق تلك المدينة، وهذه القوس هي بُعد المدينة عن خط الاستواء».

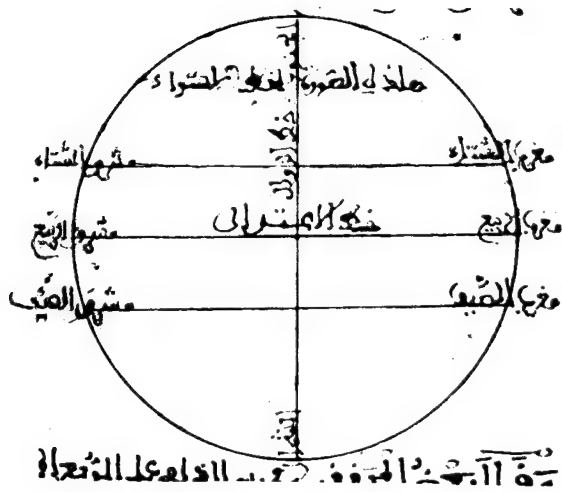
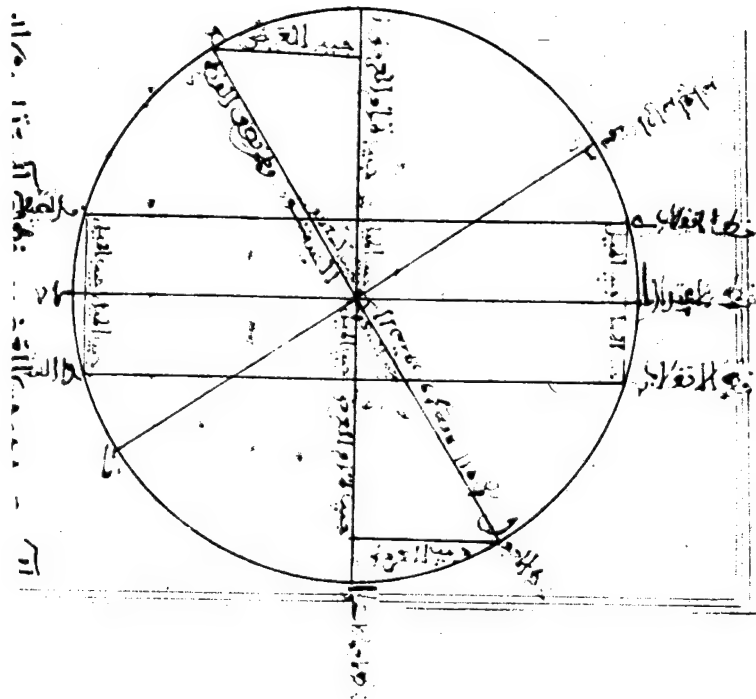
وقال أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني في كتابه : «التفهيم لأوائل صناعة التنجيم» :

«عَرَضُ البلد : هو بُعدُه الأقصى عن خطّ الاستواء نحو الشمال، لأنّ البلاد في هذه الناحية، وتحاذيه من السماء قوس عظيمة شبيهة به واقعة بين سمت الرأس وبين قوس عظيمة شبيهة به واقعة بين سمت الرأس وبين معدل النهار، ويساويه ارتفاع القطب الشمالي، فلذلك يُعبر عنه به، وانخفاض القطب الجنوبي - وإن سلاواه أيضا - فإنه خفي لا يشعر به».

وهذا الكلام يبيّن بنفسه غير أن القوس التي تسامت العرض عند ابن الهيثم هي العرض عند أبي الريحان البيروني، والقوس التي تحاذي العرض عند أبي الريحان هي العرض عند ابن الهيثم. ولما كانت دائرة نصف النهار والدائرة التي تحاذيها على سطح الأرض إحداها في سطح الأخرى على مركز واحد لزم من ذلك أن يكونا متساويتين في الكم والكيف - والمقصود بالكيف النسبة - يعني أن نسبة القوس من دائرة نصف النهار فيما بين سمت رأس البلد ودائرة معدل النهار إلى دائرة نصف النهار كنسبة القوس المحاذية للقوس المذكورة من الدائرة المحيطة بالأرض فيما بين نقطة البلد المفروضة وخط الاستواء إلى الدائرة المحيطة بالأرض.

قال حنين بن إسحق في كتاب : «المدخل إلى علم الهيئة» :

«وأما عَرَضُ البلد فإنه قوس من دائرة نصف النهار بين نقطة سمت الرأس وبين دائرة معدل النهار، وهي مساوية لارتفاع القطب عن الأفق».



سعة المشرق أو المغرب

وقال أبو العباس أحمد بن محمد بن بشر الفرغاني في كتابه : «جوامع علم مجاري النجوم وأصول الحركات السماوية» (الفصل التاسع) :
«أما العَرَضُ فهو تباعدُ المدينة عن دائرة الاستواء، وهو بمقدار ارتفاع القطب عن الأفق».

وهذا الكلام قريبٌ مما قاله البيروني.

وقال أبو حفص عمر بن عبد الرحمن التُّوزري في رسالته : «مَحْصَلَةُ المطلوب» (الباب العاشر) :

«العَرَضُ للبلد قوسٌ صغرى من دائرة نصف النهار ما بين سَمَتِ رؤوس أهل ذلك البلد ومعدل النهار أو ما بين قُطْبِ معدّل النهار والأفق، وهو شمالي إن كان القطب الشمالي فوق الأفق، أو جنوبي إن كان القطب الجنوبي فوق الأفق إذا استقبلت المشرق وكان القطب الجنوبي عن يمينك والشمالي عن شمالك».

وقال المارديني في : «رسالته على الربع الحَيِّب» (الباب الرابع عشر) :

«وعَرْضُ البلد : قوس من دائرة نصف النهار فيما بين سَمَتِ الرأس ودائرة معدل النهار أو فيما بين أحد قطبي العالم والأفق».

وحاصل القول أن العرض إما أن يُعْتَبَر في دائرة نصف النهار، وإما أن يُعْتَبَر في الدائرة التي على سطح الأرض الموازية لدائرة نصف النهار.

الطول :

قال أبو علي الحسن بن الحسين بن الهيثم :

«فأما طول المدينة فهو قوس من دائرة معدل النهار فيما بين دائرة نصف نهار تلك المدينة وبين دائرة نصف نهار آخر العبارة، إما من جهة

المشرق وإما من جهة المغرب، وهذه القوس هي قطعة من نصف دائرة مُعدل النهار الذي ذكرنا أنه يحدّ العمارة، وطرفا العمارة هما نقطتا تقاطع هذا النصف لدائرة الأفق - أعني أفق وسط الأرض».

والمراد بطول البلد : بُعدُه عن أقصى العمارة سواء أُخذ ذلك في معدل النهار أو أُخذ في خطّ الاستواء الذي هو الفصل المشترك بين سطح الأرض وسطح دائرة معدل النهار، لأن التشابه الذي بين دائرة معدل النهار وبين خط الاستواء يقيم أحدهما مقام الآخر، فإذا اعتبرنا الطول في خط الاستواء نقول هو قوس من خطّ الاستواء فيما بين الفصل المشترك وبين خط الاستواء، وتبين سطح دائرة نصف النهار (نهار الموضع) والموضع المفروض، وبين الفصل المشترك بين خطّ الاستواء وبين سطح دائرة الأفق.

إنه لما كان أفق وسط المدينة يقسم دائرة معدل النهار بنصفين وكان من أجل ذلك، نصفها الواحد فوق الأفق والنصف الآخر تحت الأفق - أعني أفق وسط الأرض - وكان مبدأ الطول من نقطة التقاطع التي بين دائرة معدل النهار ودائرة أفق وسط الأرض إما من جهة المغرب، وهو الذي عليه الأكثر، وإما من جهة المشرق - وجب لذلك أن يكون طول المدينة قطعة من نصف دائرة معدل النهار الذي فوق أفق وسط الأرض، إلا أن في ابتدائه من المشرق مخالفة لليونانيين الذين يبتدئون الطول من المغرب مع أن ما يستعمل من هذه الصناعة مستنبط من آرائهم.

قال أبو الريحان البيروني في كتابه : «التفهيم» :

«طول البلد هو بعده عن أقصى العمارة سواء أُخذ في معدل النهار أو خطّ الاستواء أو أُخذ في خطّ البلد الموازي لها، وذلك لأن التشابه بينهما يقيم أحدهما مقام الآخر، ولأن ما نستعمله من هذه الصناعة هو مستنبط من آراء اليونانيين، وهم ابتدأوا في الأطوال من أقرب نهايتي العمارة إليهم -

وهي القرية - فإن طول البلد، إذن، هو بعده عن المغرب، لأن في هذه النهاية بينهم اختلافات، فإن بعضهم يبتدئ بالطول من ساحل بحر أو قيانوس الغربي، وبعضهم يبتدئ به من ست جزائر واغلة في البحر قريبا من مائتي فرسخ تسمى : جزائر السعادة وجزائر الخالدات، وهي بجبال بلاد المغرب، ولهذا ربما يوجد لبلد واحد في الكتب نوعان من الطول بينهما عشر درج فيحتاج إلى تمييز ذلك إلى فطنة ودراية»

وقال أبو حفص عمر التوزري في «رسالته على الربع الحبيب» (الباب الثالث) :

«وطول البلد قوس من معدّل النهار ما بين دائرة نصف نهار البلد وبين أفق قبة أرين من ناحية المغرب».

وقال أبو القاسم الزبير في «رسالته على الأسطرلاب» (الباب الثالث والثلاثون) :

«إن طول البلد هو ما بين دائرة نصف نهاره وأفق القبة الغربي، وهو دائرة نصف نهار أول المعمور في المغرب حيث الجزائر المعروفة بالخالدات من أجزاء دائرة معدل النهار، وذلك بحسب ما اصطلاح عليه».

وقال حنين بن إسحق في كتابه : «الجغرافية» :

«إن المعمور من الأرض في الطول مائة وثمانون درجة، وحدّ ذلك من الجزائر الخالدات في البحر الغربي الأعظم إلى أقصى بلاد الصين في جهة المشرق، ومقداره من الأميال اثنا عشر ألف ميل».

والأكثر على أن مبدأ الطول من المغرب، واختلف في مبدئه منه، فقليل إنه يبتدئ من دائرة قبة أرين - الذي هو دائرة نصف نهار آخر العمارة حيث الجزائر الخالدات، وقيل إنه يبتدئ من دائرة نصف نهار ساحل

بحر أوقيانوس الغربي. حسب ما أشار إليه أبو الريحان البيروني فيما تقدم من كلامه.

أما أبو حفص التوزري فقد جعل دائرة قبة أرين خلاف دائرة نصف نهار الجزائر الخالدات، وجعل بينهما نحو عشر درجات، وإلى هذا المعنى أشار في رسالته المذكورة بقوله :

«وطول البلد قوس من معدل النهار ما بين دائرة نصف نهار البلد وبين أفق قبة أرين من ناحية المغرب»، ومنهم من جعل الطول من دائرة نصف نهار الجزائر الخالدات - وبينهما نحو عشر درجات - فخرج من هذا أنه اختلف في دائرة أفق قبة أرين هل تمر بالجزائر الخالدات وأنها هي دائرة نصف نهارها - وهو ظاهر كلام أبي القاسم الزبير - أولاً تمر بالجزائر الخالدات وإنما تمر بساحل البحر الغربي - وهو ظاهر كلام التوزري فيما حكاه عن بعضهم، وأن بين نصف نهار الجزائر الخالدات وبين نصف نهار ساحل البحر الغربي عشر درجات.

مقدار طول مكة

في ذلك ثلاثة أقوال :

الأول : سبع وستون درجة.

الثاني : سبع وسبعون درجة.

وهذان القولان مبنيان على الخلاف في المبدأ.

الثالث : سبع وسبعون درجة وأربعون دقيقة. وحكى التوزري الأقوال

الثلاثة، وعزا الثالث منها إلى ابن سعيد.

وقد نص الإمام أبو محمد عبد الحميد المالقي في كتابه : «إيضاح الأدلة

في معرفة سمت القبلة» على ما يلي :

«وطول مكة سبع وستون درجة على ما حققت للمأمون ببغداد، وذكره الفضل بن حاتم النيروزي وأثبتته البتاني وجماعة الراصدين للمأمون بطليطلة».

قلت : «وقد رأيت في جواب الفقيه قاضي الجماعة وفقهها بحضرة غرناطة أبي القاسم ابن السراج ما يدل على أن طول مكة هو سبعون درجة، وأن بعض المحققين نسب الغلط لمن قال هو سبعة وستون، وأن لفظ عز يصحف ص».

مقدار عرض مكة

اختلف في عرض مكة على أربعة أقوال :

الأول : أنه اثنتان وعشرون درجة، وهو قول أبي الوفاء البوزجاني.

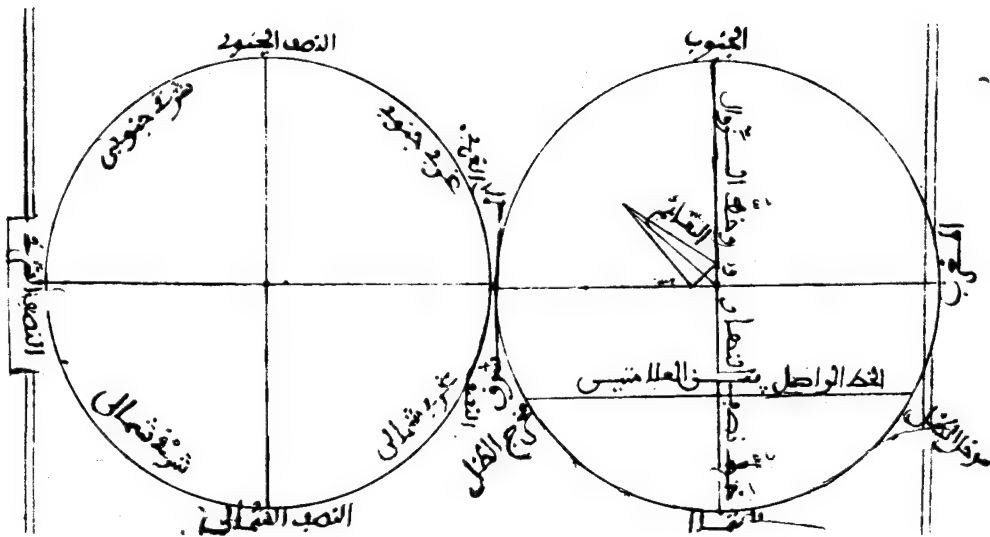
الثاني : أنه إحدى وعشرون درجة، وهو قول شمس الدين المزني.

الثالث : أنه إحدى وعشرون درجة وعشرون دقيقة.

الرابع : أنه إحدى وعشرون درجة وأربعون دقيقة وهو قول ابن

سعيد.

وقد أشار التوزري إلى الأقوال الأربعة في الباب الثالث والعشرين من رسالته على الربع المحيى، ولم يعز القول الثالث إلى قائله.



استخراج الجهات الأربع

كيفية العمل في استخراج سمت القبلة

قال أبو علي الحسن بن الحسين بن المهيثم في مقالته التي وضعها في استخراج سمت القبلة :

«القبلة هي الجهة التي إذا قابلها ناظر الإنسان كان كالناظر إلى قطر العالم المارّ بالكعبة، وكان شعاع بصره الخارج على ذلك السمت في سطح الدائرة العظيمة المارة بسمت رأسه وبالنقطة المسامطة للكعبة، ويحدّ هذا السمت - أعني سمت القبلة - الخطّ المستقيم الذي هو الفصل المشترك بين أفق الموضع المطلوب فيه السمت وبين الدائرة العظيمة التي تمرّ بقطب ذلك الأفق وقطب أفق الكعبة، واستخراج هذا الخط يكون من معرفة طوليّ البلدين وعرضيهما - أعني بالموضعين موضع الكعبة والموضع الذي يراد استخراج السمت فيه - فإذا أردنا استخراجَه في أيّ الموضع شئنا عرفنا طول الموضع وعرضه وطول مكة وعرضها ثم نظرنا فإن كان الطولان متساويين - أعني إن كان الموضعان تحت دائرة واحدة من دائرة نصف النهار - فخط السمت هو خط نصف النهار إن كان الموضع شمالياً عن موضع الكعبة - أعني إن كان الموضع في الشمال من عرض مكة - والسمت هو جهة الجنوب من خط نصف النهار، وإن كان الموضع جنوبياً عن موضع الكعبة فالسمت من جهة الشمال من خط نصف النهار، وإن كان بينهما في الطول نصف دائرة وكان في مقابلة موضع الكعبة - أعني إن كان جنوبياً عن معدل النهار - وتحت الدائرة التي تمر بمسامطة الكعبة وعرضه في الجنوب مساوٍ لعرض مكة، وذلك إذا كان بينهما أيضاً في العرض نصف دائرة، فكل واحدة من جهتي خط نصف النهار، وهي سمت القبلة لذلك الموضع، وإن لم يكن في المقابلة وكان أقصر القوسين بينهما هي التي تمرّ بالقطب الشمالي - أعني إن كان الموضع

شماليا عن معدل النهار - أو تحت معدل النهار أو جنوبياً وعرضه أقل من عرض مكة فسَمَتِ القِبلة هو جهة الشمال من خط نصف النهار، وإن كان الأقصر هو الذي يَمُرُّ بِالْقُطْبِ الجنوبي - أعني إن كان جنوبياً عن معدل النهار - وعرضه أكثر من عرض مكة فالسَمَت هو جهة الجنوب من خط نصف النهار.

وإن كان الطُّولان مختلفين وفضل ما بينهما أقل من نصف دائرة فاستخراج السَمَت يكون باستخراج القوس من الأفق التي فيما بين خط نصف النهار وبين الدائرة التي تمر بسمتي الموضعين وتسمى هذه القوس قوس السمَت.

وكلام الفرغاني⁽¹⁰⁾ بين إلا أن قوله : «فكل واحدة من جهتي خطي نصف النهار هي سمت القبلة لذلك الموضع» لم يستوف معنى السمَت.

وقد أشار أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الأوسي المعروف بابن الرقام في : «الزيج المستوفى» (الباب الرابع والخمسون) إلى هذا المعنى، فبعد ذكر الصورة - وذلك إذا كان بين الكعبة وبين الموضع المطلوب فيه السمَت نصف دائرة في الطول (أي مائة وثمانون)، ونصف دائرة في العرض (أي مائة وثمانون أيضاً) - قال :

«فقال بعضهم : كل واحدة من جهتي الجنوب والشمال هو سمت القبلة لذلك الموضع، وعندي في ذلك نظر، لأن الجهات كلها متساوية متشابهة لهم فليس التوجه للجنوب أو الشمال بأولى من التوجه إلى المشرق أو إلى المغرب

(10) أبو العباس أحمد الفرغاني، كان حياً قبل عام (218 هـ / 833م)، له كتاب : «المدخل إلى هيئة الأفلاك وحركات النجوم» انظر بروكلمان : الذيل 1 : 392 - ومعجم المؤلفين 2 :

أو غير ذلك. والحق عندي في ذلك أن ليس بعض الجهات بأولى من بعض لأن سَمَت الكعبة في هذا الموضع إنما هو سَمَت القدمين بالحقيقة».

وقال أبو جعفر أحمد بن عبد العزيز في مقالة له في معرفة سَمَت القبلة :

«لما وقفت على ما أثبته المتقدمون في استخراج سَمَت القبلة وجدته قد سلك فيه طريقَ التقريب وقصر فيه عن بلوغ التحقيق كالذي فعله محمد بن سنان في زيجه - مع نباهته وحنقه - وكان هذا المعنى من أول ما استعمل فيه الطريق البرهاني وظهر فيه عناء الفن التعليمي إما لغموضه في ذاته أو للحاجة إلى تحقيقه وإثباته، كان قد فُتِحَ لي منذ الزمان الطويل وجهُ استخراج سَمَت القبلة في كلِّ موضع أو سَمَت بلد من بلد بالجهة بأعمَّ ما يكون وأوجزه. وكان ذلك المعنى في نفسي معدَّ السائل يسأل فيجاب به إلى أن وقعت إلي بآخرة مقالة أفرد بها أبو علي ابن الهيثم المصري - رحمه الله تعالى - في هذا المعنى، وكان هذا الرجل من أهل البراعة في التعاليم والتقدم فيها، فرأيتُه قد سلك في استخراجه الطريق العلمي وصرف فيه الشكل القطاع الذي هو كالأصل في إعطاء مجهولات القسي.

إلا أنني لما تأملت نحو عمله فيها وجدته جزئياً محتاجاً إلى التقسيم - وأنت ترى هذا إذا وقفت على تلك المقالة - فرجعت إلى الوجه الذي كان عندي فوجدته أقرب مأخذاً وأشبه بالطريق الكلي، وهو مع عمومته وقلة الحاجة إلى تقسيمه عام في استخراج سَمَت بلد من آخر حيثما كان الموضعان من المعمورة أو غيرها، فأثبتته وأضفتُ إليه وجهاً آخر في استخراج هذا المعنى بطريق الفصول المشتركة، وهذان الطريقتان هما الأضلاع في استخراج مجهولات قسِّي الكرة، فأقول :

أولاً : إن سَمَت مَكَّة أو البلد المطلوب سَمته إنما يَحُدُّه الخط المستقيم الذي هو الفصل المشترك بين أفق الموضع المطلوب فيه السَمَت وبين الدائرة العظمى المارة بسمتي البلدين، ومعرفة بُعد طرف هذا القطر الذي في جهة سَمَت رأس البلد المطلوب من أحد النقط الأربع المحدودة - أعني وسط الشمال أو الجنوب أو وسط المشارق أو المغارب - تجد السَمَت المطلوب من أفق الموضع المفروض، وربما كانت هذه النقط نفسها هي السَمَت المطلوب فلا يحتاج إلى مؤونة عمل.

فإذا أردنا معرفة ذلك فإننا ننظر إلى طولي البلدين وعرضيهما، فإن كان الطول واحداً فإن سَمَت أحدهما من الآخر يكون وسط الشمال أو الجنوب، أما إن كان البلد المطلوب سَمته أميل إلى الشمال، وذلك بأن يكون عرضه في الشمال أكثر من عرض الموضع المفروض أو يكون عرضه في الجنوب أقل أو يكون تحت معدل النهار، والآخر جنوبي، أو يكون شمالياً والموضع المفروض تحت معدل النهار أو جنوبي فالسَمَت حينئذ وسط الشمال.

وإن كان البلد المطلوب سَمته أميل إلى الجنوب على هذا النحو كان السَمَت وسط الجنوب، وإن كان بينهما في الطول مائة وثمانون، فإن كان بينهما في العرض كذلك وذلك إذا كان عرض أحدهما في الشمال مثل عرض الآخر في الجنوب، فإن سَمَت أحدهما من الآخر إلى أي الجهات استقبلت.

وذكر ابن الهيثم أن السَمَت إلى جهتي خط نصف النهار في هذا، فلم يستوف المعنى، وإن شئت قلت لا سَمَت محدود (كذا) لأحد هذين الموضعين من الآخر في ذلك الأفق وإن السَمَت لكل واحد منهما في ناحية المركز وتحت الأرجل، وكذلك يكون الحال إذا كانا معا تحت معدل النهار وبينهما في الطول مائة وثمانون درجة أيضاً.

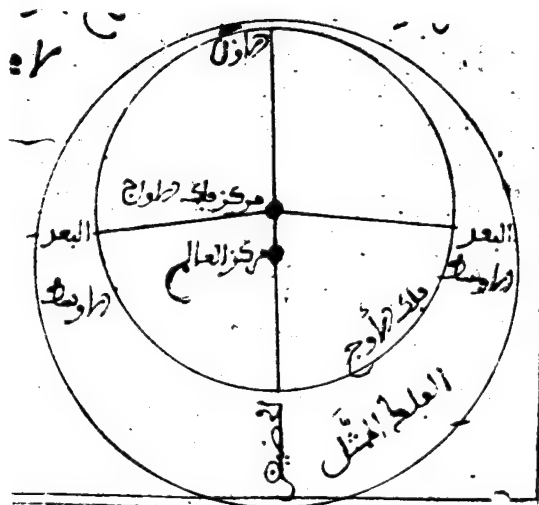
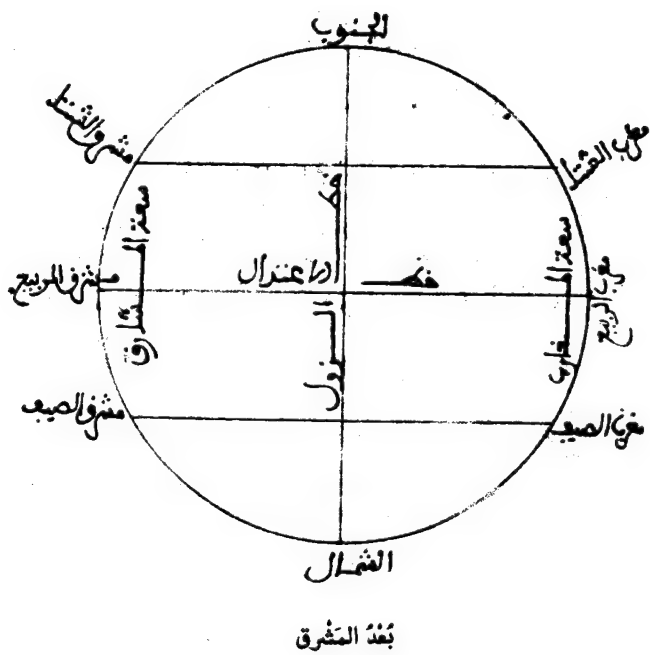
وأما إذا كان بينهما في العرض أقلّ من مائة وثمانين فالسّمت يكون أبداً إلى جهة القوس الصغرى التي بينهما في العرض من جهتي وسط الشمال أو الجنوب، وذلك بيّن. وأما إذا كان بينهما في الطول أقلّ من مائة وثمانين، فإن كانا معاً تحت معدل النهار فالسّمت وسط المشارق أو المغارب، أما إذا كان طول الموضع المطلوب سمته أكثر فوسط المشرق، وإن كان أقلّ فوسط المغرب، هذا وإن أخذ الطول من أقصى المغرب على العادة، وإن أخذ من المشرق فالعكس، سواء أخذ الطولان في النصف المعمور من معدل النهار أو النصف الآخر، إلا أن المبدأ للغربي في هذا النصف - أعني المعمور - وهو هناك الشرقي، والشرقي هو غربي، فلذلك يلزم متى جعلت المبدأ الذي يؤخذ منه الطول واحداً في النصفين أن يكون الحال في إحداها على عكس الحال في الأخرى.

وأما إن كان الموضعان في نصفين مختلفين سواء أخذ طولهما من مبدأ واحد في الجهتين أو من اثنتين في جهة فإن سمّت أحدهما من الآخر أبداً يكون إلى جهة القوس الصغرى التي بينهما من معدل النهار، وهذا هو الذي يعمّ هذا والأول وهو بيّن والقصد منه تتبع ما يلزم على العدم.

استخراج سمّت القبلة

الوجه الذي ذكره ابن الهيثم في «مقالة في استخراج القبلة» عام وصحيح ومبرهن عليه، قال :

«واستخراج قوس السمّت يكون كما أصف : إن كان فضل ما بين الطولين أقلّ من ربع دائرة أو أكثر أو أقلّ من نصف دائرة، فإننا نضرب جيب فضل ما بين الطولين في جيب تمام عرض مكّة فما خرج قسمناه على



ستين إن كان جدول الجيوب موضوعاً على أن القطر مائة وعشرون، فإن كان وضع على عدد آخر قسمناه على نصف ذلك العدد، فما حصل أدخلناه جدول الجيوب وأخذنا قوسه ونسبها القوس الأولى، ثم تنقصه من تسعين ونجيب ما بقي ونحفظه.

وهذا العمل هو عمل الأربعة الأعداد المناسبة، وهو ملخص من عمل النسبة المؤلفة المستعملة في الشكل القطاع. والأقذار الأربعة المستعملة فيه هي : جيب القوس الأولى، وجيب فضل ما بين الطولين، وجيب تمام عرض مكة، والستون هو أن نسبة جيب القوس الأولى إلى جيب فضل ما بين الطولين لنسبة جيب تمام عرض مكة إلى ستين، والمجهول منها هو جيب القوس الأولى. »

طريقة هندسية لمعرفة جهة القبلة

عني عدد من المؤلفين المسلمين بضبط المواقيت وتحديد جهة القبلة بالطرق الهندسية - كما أشرنا في مقدمة هذا الكتاب -، وتقدم فيما يلي باباً من كتاب «بلخ الآمال في كيفية الاستقبال» تأليف حسن بن إبراهيم الجبرتي الزيلعي المتوفى عام 1188 هـ / 1774م (انظر هدية العارفين 1 : 300، والأعلام 2 : 172، وتاريخ الجبرتي 1 : 385).

وقد اعتمدنا في تحقيق هذا الباب على مخطوطتين محفوظتين بالخزانة الحسنية في القصر الملكي بالرباط، رقم 886 ورقم 1850 / مجموع (1).

«جهة القبلة أن يصل الخط الخارج من جبين المصلي إلى الخط المار بالكعبة على استقامة بحيث يحصل زاويتان قائمتان. أو نقول : هو أن تقع الكعبة فيما بين خطين يلتقيان في الدماغ فيخرجان إلى العينين كساقى مثلث فيعلم منه أنه لو انحرف عن العين انحرافاً لا تزول به المقابلة بالكلية جاز.

قال في المصباح : كل شيء جعلته يلقاء وجهك فقد استقبلته وواجهته.

وتعلم الجهة بالحاريب المنصوبة بالأمارات الدالة عليها من شمس وقمر ونجوم وحساب وهندسة وآلات مضبوطة موضوعة لذلك، وبالسؤال من أهل المحل الحاضر عنده - وحدّ الحضرة أن يكون بحيث لو صاح به سمعه - وبالتحري، إذ ذاك هو المقدور له لإقامة المفروض عليه، وإصابة العين غير مقدور عليها فلا تكون مفروضة.

إن من دخل بلدة وعاین المحاریب المنصوبة فیها یجب علیه التوجّه
إلیها ولا یجوز له التحری⁽¹⁾ سِما إذا کان الحراب من وضع الصحابة كحراب
جامع عمّرو بمصر وجامع القیروان یافریقیه.

وإن غلب علی ظنّه انحراف محاریب المساجد كما هو الشأن فی رشید
(بلدة فی مصر) - سوى مسجد الحلاوی - تعین علیه استصحاب بیت إبرة
صحیحة لیخرج من عهدة الصلاة⁽²⁾. وكذا إن كان فی المفازة والسماء مصحیة
وله علم بالاستدلال بالانجوم علی القبلة لا یجوز له التحری (إلی جهة
المفازة)⁽³⁾ لأن ذلك فوق التحری.

- ومن الطرق الهندسیة لمعرفة الجهة طریقان :

أولهما : أن یصل الخطّ الخارج من جبین المصلي إلی الخطّ المارّ
بسطح الكعبة علی استقامة بحيث یحصل (زاویتان) قائمتان، وذلك یحتاج
إلی معرفة الجبین وتحديدہ، ومعرفة قیام خطّ علی آخر بحيث یحصل
(زاویتان) قائمتان.

فأما معرفة الجبین، فقد قال فی «القاموس» : الجیینان حرفان :
ملتقى الجبهة من جانبیها فیما بین الحاجیین مصعداً إلی قصاص الشعر أو
حروف الجبهة ما بین الصّدغین متصلاً بحذاء الناصیة كله جبین، والجبهة
موضع السجود، ومن الوجه مستوی ما بین الحاجیین إلی الناصیة. وفی
«المصباح» : والجبین ناحیة الجبهة فی محاذاة النقرة⁽⁴⁾ إلی الصّدغ، وهما

(1) فی ب : التحول.

(2) فی ب : لیخرج البطلان.

(3) عبارة ساقطة فی أ.

(4) فی النسختین : الترة، وربما یكون المقصود النقرة، وهی حفرة فی آخر الدماغ، وهی وهدة
العین.

جبينان عن يمين الجبهة وشمالها، قاله أبو منصور محمد بن أحمد الأزهري وأبو الحسين بن فارس وغيرهما، فتكون الجبهة بين جبينين، والجبهة - قال الخليل بن أحمد - : «هي مستوى ما بين الحاجبين إلى الناصية»، وقال الأصمعي : «هي موضع السجود». وفي صحاح الجوهري : «الجبين فوق الصدغ، وهما جبينان عن يمين الجبهة وشمالها».

فنعلم من هذا أن مساحة الجبين تكون أقل من ربع محيط الدائرة، لأن وجه الإنسان - كما قال في الظهيرية⁽⁵⁾ - مقوس، لكن لا يلزم من كونه مقوساً أن يكون نصف دائرة كما توهمه العلامة الواني⁽⁶⁾، إذ القوس قطعة من محيط الدائرة مطلقاً - كما هو معلوم من كتب الهيئة والهندسة والمساحة - ويُعرف مقدار تلك القوس بإدارة خيط على محيط الرأس بأن يوضع طرفه على طرفي الجبين ويدار إلى أن يصل إلى طرفه الموضوع على الجبين فيما بين طرفه الموضوع أولاً وبين طرف الجبين الثاني هو مقدار مساحة ما يحصل به الاستقبال فتعرف نسبة ذلك المقدار من الخط المدار.

ويكفي في صحة الاستقبال⁽⁷⁾ أن يكون الخط الخارج من تلك القوس - أعني قوس الجبهة - مع الجبينين عموداً على الخط الخارج من تلك القوس - أعني قوس الجبهة مع الجبينين - عموماً على الخط المارّ بسطح الكعبة، إذ بذلك تكون المواجهة، على أنه لو اعتبرت تلك الكيفية مواجهة الصدر لكان أتم في حصول المقصود من الاستقبال، إذ في الاقتصار على الوجه فقط لزم بطلان صلاة الملتفت بوجهه يميناً أو يساراً مع ثبت

(5) المقصود «فتاوي ظهير الدين أبي المكارم اسحق بن أبي بكر» (كشف الظنون 1121).

(6) يحيى بن نوح الرومي الواني، (ت عام 1114 هـ / 1702م)، له كتاب : «المباحث الدرية في بيان السنة الشمسية والقمرية»، (هدية العارفين 2 : 534).

(7) في ب : الاستدلال.

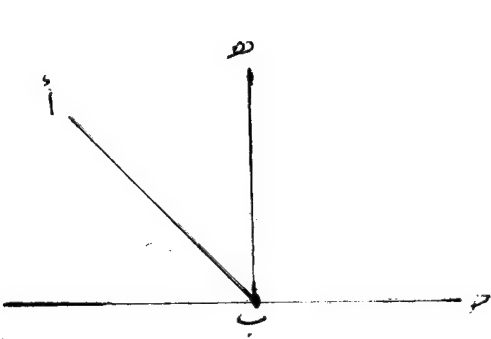
المواجهة بصدرة مع أنه ليس كذلك، وحينئذ فلا بد من اعتبار مواجهة الصدر شرطاً في الكيفية المذكورة.

وأما معرفة قيام خطٍّ على آخر بحيث يحصل قائمتان، فقد قال العلامة نصير الدين الطوسي في تحريره لأشكال أقليدس : «إذا قام خط مستقيم على خط مستقيم بحيث لا مِثْلَ له إلى أحد جانبيه فكل واحد من الزاويتين المتساويتين الحادثتين عن جنبتيه تسمى قائمة، ويقال لهما قائمتان ويقال إن كلاً من الخطين عمود على صاحبه، فإن مال الخط إلى أحد جانبيه حدثت زاويتان مختلفتان تسمى التي في جهة الميل حادة والأخرى منفرجة وهي أعظمها»⁽⁸⁾.

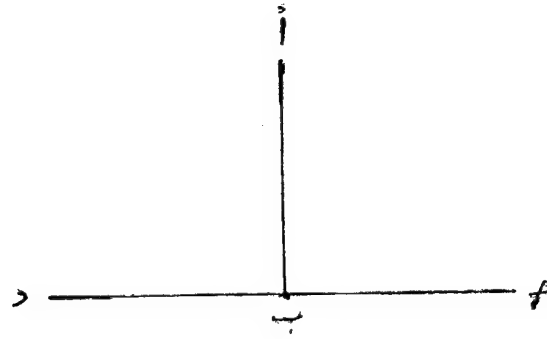
وفي أشكال التأسيس⁽⁹⁾ : إذا قام خط مستقيم على آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه إما قائمتان أو مساويتان لقائمتين كخط (أ ب) قام على خط (ج د) وحدثت زاويتا (أ ب ج)، (أ ب د) فإن كان (أ ب) عموداً كانتا قائمتين لتساوي الزاويتين عن جنبتيه، وإن لم يكن عموداً فلا بد من مجاز العمود. فلتتوهم أنه خط (هـ ب)، فكل من زاويتي (ج ب هـ)، (د ب هـ) قائمة، وهما مساويتان للأولين لانطباقهما عليهما، فالأولان كقائمتين. وزاوية (ج ب أ) من هذا الشكل منفرجة وزاوية (د ب أ) منه حادة. إذا عِلِمَ ذلك عِلِمَ معنى قوله بحيث يحصل قائمتان».

(8) انظر كتاب : تحرير أصول أقليدس (طبعة فاس) 1 : 5 - 6.

(9) أشكال التأسيس، رسالة في الهندسة للسمرقندي، وقد حققها أخيراً دكتور محمد السويسي مع شرحها لقاضي زاده الرومي.



الشكل 2

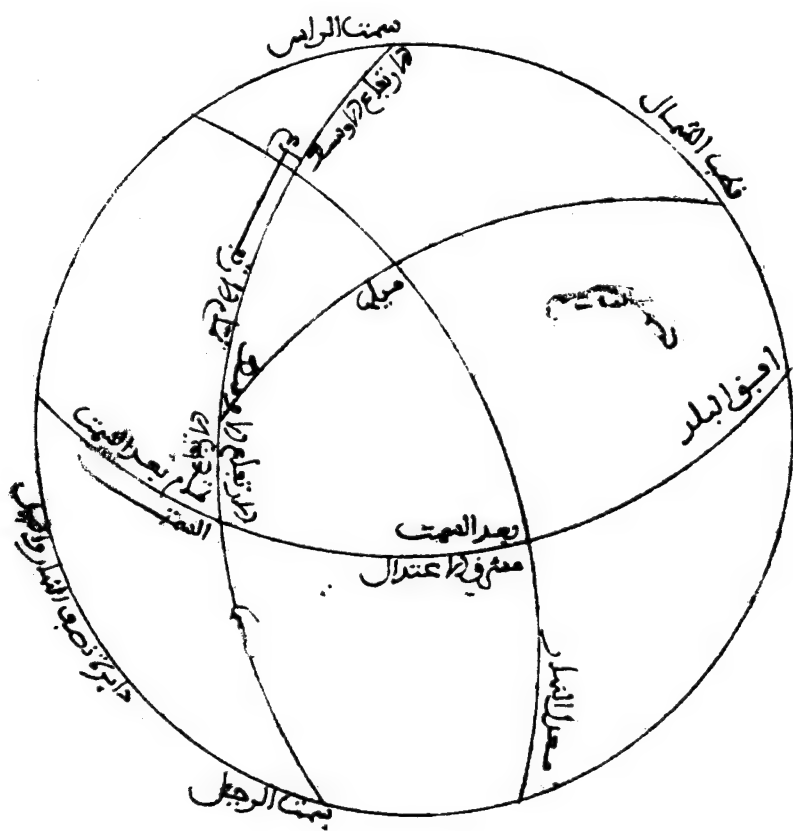


الشكل 1

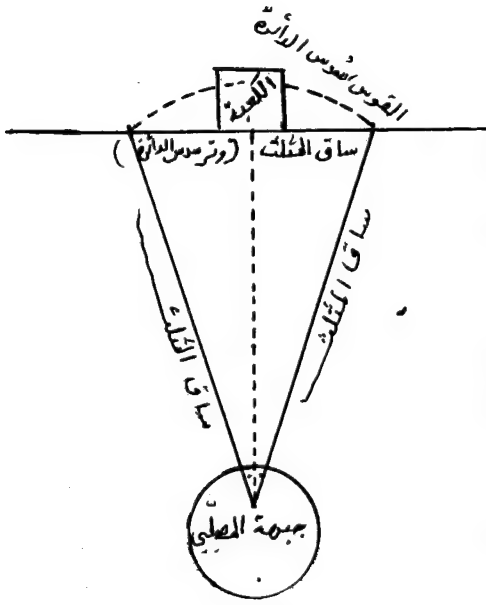
ثانيتها ما ذكره بقوله : أو تقول هو أن تقع الكعبة فيما بين خطين يلتقيان في الدماغ فيخرجان إلى العينين كساقى مثلث ليعلم أن المثلث عند الإطلاق لا ينصرف إلا لمتساوي الأضلاع وكل ضلع من أضلاعه يكون وترًا لستين جزءاً من محيط الدائرة.

وبيانه أن أي فتحة من البركار⁽¹⁰⁾ أدير بها دائرة فإن تلك الفتحة تكون بمقدار نصف قطر الدائرة، والبركار يقطع محيط تلك الدائرة في ست مرات، والدائرة مفروضة بثلاثمائة وستين جزءاً (أي درجة)، فتكون تلك الفتحة وتر الستين جزءاً من محيط الدائرة. وبالأشكال يتضح الحال ويزول الإشكال : فكل من الخطوط الثلاثة نصف قطر الدائرة، وهو وتر لكل سدس منها، فيكون قوسه ستين جزءاً من محيطها، فيكون المعتبر في الانحراف تسعة وعشرين جزءاً من كل جانب من جانبي اليمين والشمال.

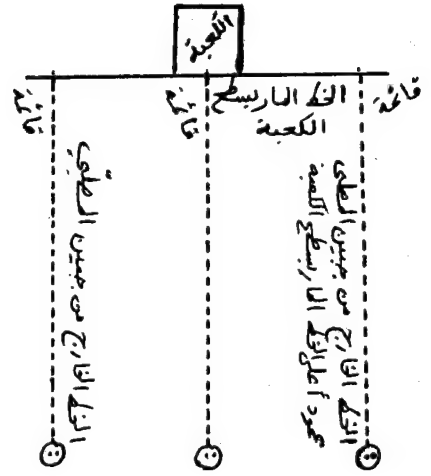
(10) البركار، ويقال له الفرجار، هو ما يسميه أهل المغرب بالضابط (وعند العوام الدابدي) : وهو أداة ترسم بها الدوائر، معروفة.



النسبة



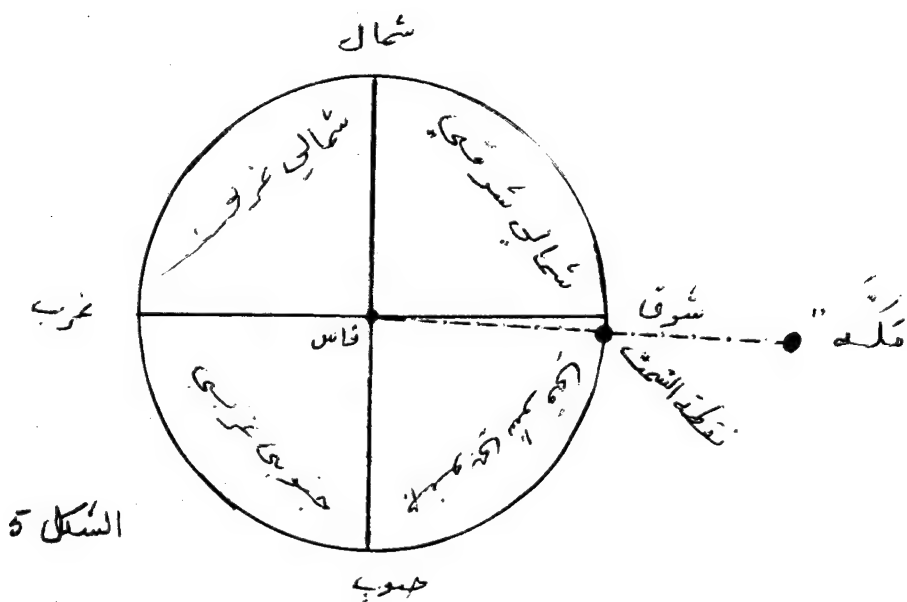
الشكل 4



الشكل 3

فبمقتضى الشكل الأول تكون مساحة الجبين بمقدار خمس محيط الدائرة، وبمقتضى الشكل الثاني تكون مساحته بمقدار سُدسها لأن ضلع المثلث المستاوي بقدر نصف قطر الدائرة - وقوسه ستون كما علمت - وخمس المحيط إثنان وسبعون فيكون القدر المعتبر في الانحراف خمسة وثلاثين من كل جانب.

ومن الطرق التي يُستخرج بها الوقت والقبلة طريق الدائرة الهندسية⁽¹¹⁾.



الشكل 5

11) الدائرة الهندسية : دائرة متوهمة يَرُ مُحيطها بما يظهر من الأفق كأنه متَّصل بالأرض على استقامةٍ وسطها، وتقسم هذه الدائرة إلى أربعة أرباع، في كلِّ ربع تسعون درجة، فالرَّبع الذي من القطب الشمالي إلى وسط عين المغرب هو الربع الشمالي الغربي، والذي يليه الغربي الجنوبي، والذي يليه الجنوبي الشرقي، والذي يليه الشرقي الشمالي. فلو كان السمّ - مثلاً - درجةً واحدة في الربع الشرقي الجنوبي قمنا ذلك الربع بتسعين قسماً، ونبعد فيه عن عين المشرق بقدر السمّ ونجمع بين نهايته ومركز الدائرة بخط مستقيم فيحصل خطُ السمّ. (انظر الشكل).

القسم الثالث

التوقيات بالحساب

1 - رسالة لأبي العباس أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي المراكشي المعروف بابن البنا (721 هـ / 1321م)، وقد أوردت له ترجمة وافية صَدَّرت بها رسالته في الصفيحة الجامعة المنشورة في القسم الرابع من هذا المجموع. وقد اعتمدت في تحقيق رسالة ابن البنا على النسخة الفريدة المحفوظة بالخزانة الحسنية رقم 10.873.

2 - اقتطاف الأنوار من روضة الأزهار، وهي رسالة شَفَّع بها مؤلفها أبو زيد عبد الرحمن بن أبي غالب الجادري (839 هـ / 1435م) أرجوزته الشهيرة «روضة الأزهار في علم وقت الليل والنهار». وقد اعتمدت في تحقيق هذه الرسالة على نسختي الخزانة الحسنية : رقم 10410 و 8796.

بسم الله الرحمن الرحيم

- 1 -

علم الأوقات بالحساب
لأبي العباس أحمد بن محمد الأزدي المراكشي، ابن البنا

قال الشيخ الفقيه الأجل الأوحد الإمام العالم أبو العباس أحمد بن محمد
ابن عثمان الأزدي رحمه الله تعالى :

الحمد لله العظيم، والصلاة والسلام على سيدنا محمد والتسليم، وبعد،
فإني قد وضعت (في) هذا الكتاب من علم الأوقات بالحساب ما فيه كفاية
وغنى عن جميع الآلات الشعاعية والظلية، والله الموفق والمرشد.

باب معرفة السَّنة العجمية وشهورها

عدد أيام كل شهر منها، اعلم أنَّ السنة العجمية من ثلاثمائة يوم
 وخمسة وستين يوماً وربَّع يوم، ويجتمع من هذا الربع في كل أربع سنين يوم
يزيده عجم الأندلس في آخر دجنبر⁽¹⁾، وتدعى تلك السنة كبيسة، وأول
الشهور عندهم يناير وهو من واحد وثلاثين يوماً، ثم فبراير وهو من
ثمانية وعشرين يوماً، ثم مارس وهو من واحد وثلاثين يوماً، ثم أبريل
وهو من ثلاثين يوماً، ثم مايو وهو من واحد وثلاثين يوماً، ثم شتنبر وهو
من ثلاثين يوماً، ثم أكتوبر وهو من واحد وثلاثين يوماً، ثم نونبر وهو
من ثلاثين يوماً، ثم دجنبر وهو من واحد وثلاثين يوماً إلا في الكبيسة

(1) هذا في التقويم القديم عند عجم الأندلس، أما في التقويم المعمول به في عصرنا، فإن هذا اليوم
المجتمع من الأرباع يزداد في آخر فبراير.

فإنه يكون من اثنين وثلاثين يوماً، وينضبط ذلك بحفظ هذه الحروف :
فاز رجل ختم بحج، لكل شهر حَرف على التوالي، فكل شهر حرفه
منقوط فهو من واحد وثلاثين يوماً، وكل شهر حرفه غير منقوط فهو من
ثلاثين يوماً إلا فبراير فإنه من ثمانية وعشرين يوماً.

باب في معرفة اليوم الذي يدخل به يناير من أيام الجمعة وسائر الشهور العجمية

إذا أردت ذلك فخذْ سني الهجرة بالسنة التي تريد دخولَ يناير فيها
وأسقط منها ستمائة وسبعين، وخذْ رُبْعَ الباقي فإن كان فيه كسْرٌ فألغِه، وإن
لم يكن فيه كسر فتعلم أن السنة التي أنت فيها كبيسة، ثم زدْ هذا الربع
على عدد السنين الباقية التي أخذتْ رُبْعَهَا واطرحْ المجتمع سبعة سبعة فما بقي
من سبعة أو أقل فابدأ به من يوم الأحد، فحيث نَقِدَ حسابك من الأيام
فيه يدخل يناير في السنة التي حسبت لها ويصحبك هذا العمل إلى
الازدلاف، ويكون الازدلاف سنة تسعين وستائة⁽²⁾.

فإذا جاز الازدلاف فزدْ على السنين التي تُسقطها - وهي الستائة
والسبعون - لكل ازدلاف سنة، وتُسقط الجميع وتعمل بالباقي كما تقدم ويبتعد
كل اثنين وثلاثين سنة تزدلف سنة.

ومعنى الازدلاف أن تكون السنة العربية لا يدخل فيها يناير.

وأما اليوم الذي يدخل به الشهر العجمي فيعلم بحفظ (أ د د ز به ز
حو حدو) لكل شهر حرف على التوالي.

(2) يشير المؤلف هنا إلى السنة التي سيكون فيها الازدلاف، حساباً من التاريخ الذي ألف فيه
رسالته، وسيشرح المؤلف فيما بعد معنى الازدلاف.

فإذا أردت اليوم الذي يدخل فيه الشهر فاعلم حرفة وابدأ به من
اليوم الذي يدخل به يناير فحيث انتهى من الأيام ففيه يدخل ذلك
الشهر.

باب في معرفة أي شهر أنت من شهور العجم وكَم خلا من الأيام

إذا أردت ذلك فخذ ما زاد على ستمائة وستين سنة من سني الهجرة
التامة واضربها في الأيام في أربعة وخمسين وثلاثمائة وخمسة وستين، فإن
كان مع الخارج كسر وكان أكثر من نصف فأكمل واحدًا وزده على الخارج
الصحيح، فإن كان ليس بأكثر من نصف فألغِ ثم احفظ الخارج بعد، ثم زد
الشهور إن كانت أياماً بأن تحسب الأول من ثلاثين والثاني من تسعة
وعشرين، وعلى هذا الترتيب إلى آخرها، وتجمع ذلك كله وتزيد عليه ما
مضى من الشهر بالروية، فما كان فزده على الخارج المحفوظ يكن الأصل
(فاطره) بسبعة، فإن بقي سبعة أو أقل فابدأ من يوم الثلاثة بالباقي، فإن
وافقت يومك فحسن، وإن قصرت عن يومين أو يومين لا يتفق غير ذلك
فزدد ما نقصك حتى يوافق يومك، فإذا اعتدل الأصل فزد عليه سبعة عشر
وثلاثمائة واقسم المجتمع على خمسة وستين وثلاثمائة وربيع، فإن فني فأنت في
آخر يوم من دجنبر، فإن بقيت بقية فاقسمها على أربعة فإن خرج مع
الصحيح كسر فألقه إلا أن يكون ثلاثة أرباع فتحسبها واحدًا مع الخارج،
فما كان الخارج بعد فاعط منه كل شهر عدد أيامه وابدأ من يناير فحيث
انتهيت فأنت في ذلك اليوم من ذلك الشهر الذي انتهيت إليه.

باب في معرفة البروج وميلها ومطالعها في الفلك المستقيم والكواكب ودرج توسطها وميلها

اعلم أن الأوائل قسموا الفلك باثني عشر قسمًا وسَمَّوْا كل قسم منها
بُرجًا، وقسموا كلَّ برج منها ثلاثين درجة فصار دور الفلك ثلاثمائة وستين
درجة.

وهذه أسماء البروج : الحمل، والثور، والجوزاء، والسرطان، والأسد،
والسنبله، والميزان، والعقرب، والقوس، والجدي، والدلو، والحوت.

ومن هذه البروج ستة يقال لها الشمالية وهي الحمل إلى آخر الستة،
والستة الباقية يقال لها الجنوبية.

وأول الحمل نقطة الاعتدال الربيعي، وأول الميزان نقطة الاعتدال
الخريفي، وأول السرطان المنقلب الصيفي، وأول الجدي المنقلب
الشتوي.

واعلم أن ميل الحمل اثنا عشر جزءًا، ومطالعه ثمانية وعشرون.
وميل الثور ثمانية ومطالعه ثلاثون.

وميل الجوزاء أربعة ومطالعه اثنان وثلاثون. وهذا الربع من الفلك
ميله ومطالعه زائدان، ثم تَكَرَّرَ هذه الأعداد بعينها معكوسةً في الربع الثاني
من الفلك :

فيل السرطان أربعة ومطالعه اثنان وثلاثون.
وميل الأسد ثمانية ومطالعه ثلاثون.

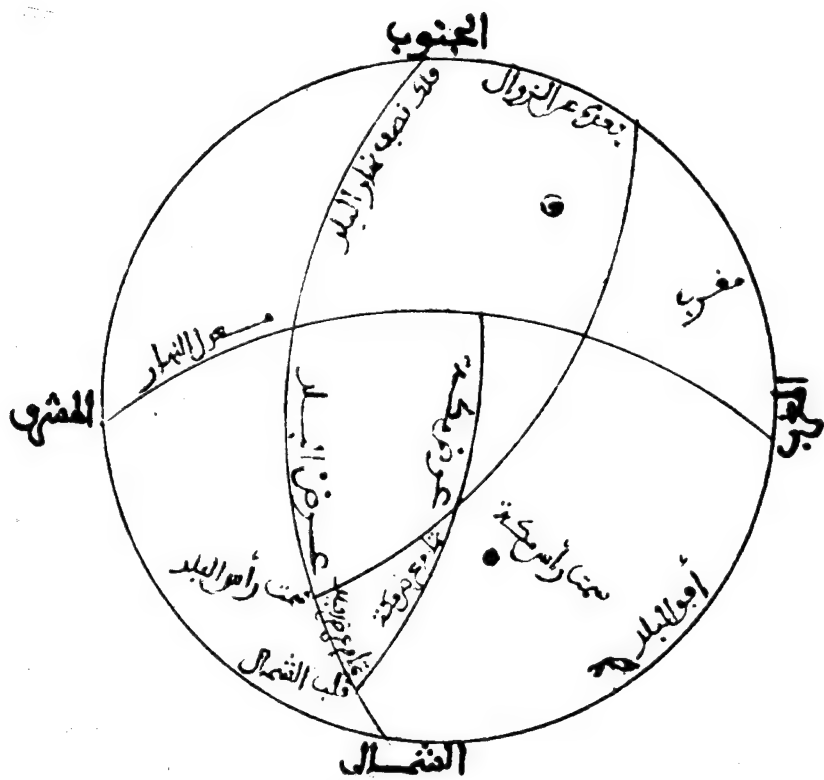
وميل السنبلة اثنا عشر ومطالعها ثمانية وعشرون. ثم تكرر هذه الأعداد بعينها في الربع الثالث كما هي في الربع الثاني.

وأما الكواكب الثابتة فأضعها في جدول وبإزائها دَرَجَ تَوَسُّطها من البروج ودَرَج ميلها في الشمال والجنوب ليكون أسهل لحفظها منه. وصورة الجدول :

وَجِهة الميل تَعلمها من البروج : إن كان شمالياً فميله شمالي، وإن كان جنوبياً فميله جنوبي.

جدول المواقيت

أسماء الكواكب	دَرَج	توسطها من البروج	ميل الكواكب	جهة ميلها
رأس الغول	ح	من الثور	لط	شمال
الدبران	أ	من الجوزاء	يه	شمال
رجل الجوزاء	يا	من الجوزاء	بي	جنوب
منكب الجوزاء	يح	من الجوزاء	و	شمال
العبور	ج	من السرطان	يو	جنوب
القميصا	يد	من السرطان	و	شمال
عنق الشجاع	يا	من الأسد	و	جنوب
قلب الأسد	ك	من الأسد	يه	شمال
الأعزل	يج	من الميزان	و	جنوب
الرَّامح	ل	من الميزان	كد	شمال
الفكة	يح	من العقرب	كط	شمال
الحية	يط	من العقرب	يح	شمال
قلب العقرب	كط	من العقرب	كج	جنوب
الحَوَا	يز	من الفرس	لج	شمال
المواقع	ج	من الجدي	لط	شمال
الكتاب	يز	من الجدي	ز	شمال
الرُّدف	ج	من الدلو	مج	شمال
منكب الفرس	هـ	من الحوت	كط	شمال



سمت القبلة

باب في معرفة موضع الشمس من البروج

إذا أردت ذلك فَخُذْ من أول يوم من أبريل إلى اليوم الذي أنت فيه،
واحِمْ عليه سبعة عشر أبداً واعْطِ من المجتمع لكل برج شمالي أحد وثلاثين
يوماً إلا السنبلة تعطيها ثلاثين، وكل برج جنوبي ثلاثين والابتداء من
الحمل على التوالي فحيث ما نَقِدَ العدد فالشمس في تلك الدرجة من ذلك
البرج.

وقد يَعْلَمَ ذلك بحفظ هذه الحروف : رحوز وههد دهو، لكل شهر
حرف.

وبرج الابتداء من يناير ومن الجدي على التوالي.

فإذا أردت درجة الشمس فخذ ما مضى من الشهر العجمي من الأيام
وزد عليها عدد حرفه وزد على المجتمع عشرة أبداً فما اجتمع فدرج من برج
ذلك الشهر، فإن كان المجتمع أكثر من أيام ذلك البرج المذكور - أعني أحد
وثلاثين للجنوبي - فالباقي درج البرج الذي يليه».

باب في معرفة ميل الشمس أو أي درجة شئت ومطالعها

إذا أردت ذلك الميل فَخُذْ ما بين الدرجة المفروضة وبين نقطة
الاعتدال القريبة إليها فما كان من البروج والدَّرَج فاعلم ميل البروج التامة
مما تقدم ذكره واحفظه ثم اضرب الدرج المنكسر من البرج في ميل برجها

واقسم على ثلاثين فما خرج فزده على الميل المحفوظ يكن ذلك كله ميل الدرجة المطلوبة وتعلم جهة الميل مما تقدم ذكره.

وأما المطالع، وقد ظهر مما تقدم أن مطالع كل ربع تسعون درجة، وليكن الابتداء من الجدي :

فإذا أردت مطالع أي درجة شئت فاعلم كم بينهما وبين أول الجدي من البروج والدرج، وخذ لكل برج مطالعه المذكورة قبل، ثم اضرب الدرجات المنكسرة من البرج في مطالع برجها واقسم على ثلاثين، فما خرج فزده على المطالع المأخوذة يكن ذلك كله مطالع ما من أول الجدي إلى تلك الدرجة.

باب في

معرفة ارتفاع الشمس والكواكب في وَسَطِ السماء

إذا أردت ذلك فاعلم ميل الشمس والكواكب وجهته كما تقدم ثم انقص عرض بلدك من تسعين فما بقي فهو ارتفاع نقطة الاعتدال في بلدك، ثم زد عليه ميل الشمس أو الكوكب إن كان الميل شمالياً، وانقصه منه إن كان جنوبياً، فما كان من الارتفاع بعدد فهو ارتفاع الشمس والكوكب في نصف النهار في جهة الجنوب على سمت الرأس، إلا أن يكون ذلك أكثر من تسعين فتقصه حينئذ من مائة وثمانين فما بقي فهو الارتفاع في جهة الشمال.

باب في معرفة أصابع الظل وأقدامه من الارتفاع وعكس ذلك

واعلم أن طول القامة اثنتا عشرة أصبعاً ومن الأقدام ستة وثلاثان،
فإذا كان معك ارتفاع وأردت كم أصبعاً فيه وم قدماً فإنه إن كان سبعة
وعشرين فالأصابع المنكوسة ست، وإن كان خمسة وأربعين فالأصابع
المنكوسة اثنتا عشرة، والمبسوطة كذلك اثنتا عشرة.

وإن كانت ثلاثة وستين فالأصابع المبسوطة ست. فاحفظ هذه
الحدود.

وإن كان الارتفاع أقل من الحد الأول فاقسمه على أربعة ونصف
تخرج الأصابع المنكوسة، وإن كان الارتفاع أكثر من الحد الأول وأقل من
الثاني فانقص منه الحد الأول واقسم الباقي على ثلاثة وزد الخارج على ستة
تخرج الأصابع المنكوسة.

وإن كان الارتفاع أكثر من الحد الثاني وأقل من الحد الثالث
فأسقطه من الحد الثالث واقسم الباقي على ثلاثة وزد الخارج على ستة تكن
أصابع ظل مبسوطة، وإن كان الارتفاع أكثر من الحد الثالث فأسقطه من
تسعين، واقسم الباقي على أربعة ونصف فما خرج فأصابع ظل مبسوطة.

ومتى قسمت مائة وأربعة وأربعين على أصابع أحد الظلين خرجت
أصابع الظل الآخر.

فإن أردت الأقدام فاضرب الأصابع المبسوطة في خمسة أتسع تخرج
الأقدام.

فصل

فإن كان معك أقدام فاقسمها على خمسة أوسع تخرج أصابع مبسطة.

وأما الارتفاع من الأصابع فإنها إن كانت منكوسة وكانت أقل من ست فاضربها في أربعة ونصف، وإن كانت ستاً فقد تقدّم حدّها - وهو سبعة وعشرون - وإن كانت أكثر من ست وأقلّ من اثنتي عشرة فأسقط منها ستاً واضرب الباقي في ثلاثة وزد الخارج على سبعة وعشرين.

وإن كانت اثنتي عشرة فقد تقدّم حدّها - وهو خمسة وأربعون -.

وإن كانت أكثر من اثنتي عشرة فاستخرج منها الظل المبسوط.

وإن كانت أصابع الظل المبسطة أقل من ست فاضربها في أربعة ونصف وانقص الخارج من تسعين فهو الارتفاع.

وإن كانت ستاً فقد تقدم حدّها وهو ثلاثة وستون، وإن كانت أكثر من ست وأقلّ من اثنتي عشرة فأسقط منها ستاً واضرب الباقي في ثلاثة وانقص الخارج من ثلاثة وستين.

وإن كانت اثنتي عشرة فالارتفاع خمسة وأربعون - كما تقدم - وإن كانت أكثر من اثنتي عشرة فاستخرج منها المنكوسة، ومن المنكوسة الارتفاع.

باب في

معرفة قوس نهار الشمس والكواكب وقوس
ليلها، وكَم ساعة معتدلة في الليل والنهار

إذا أردت ذلك فانقص عرضَ البلد من تسعين فما بقي فاعلم منه
الأصابع المبسوطة - كما تقدم - فما كانت فاضريها في أحدَ عشر، واضرب
الخارج في ميل درجة الشمس أو ميل الكوكب، واقسم عليه ستين فما خرج
فزده على مائة وثمانين إن كان الميل شمالياً، وانقصه من مائة وثمانين إن كان
جنوبياً، فما كان بعد فهو قوس نهار الشمس أو الكوكب - أيها علمت له -
وقوس نهار الكوكب هو قدر ظهوره فوق الأفق.

فمَنى نقصت قوس النهار من جملة الدور بقيت قوس الليل.

فإذا أردت كم ساعة معتدلة في الليل أو النهار فاقسم قوسه على خمسة
عشر ساعاته المعتدلة.

باب في

معرفة ما مرَّ للنهار من ساعة

إذا أردت ذلك فقفَّ في أرض مستوية وقِسْ ظلك بالأقدام واستخرج
منها الأصابع كما تقدم.

وإن كان معك قائم مقسوم باثني عشر قسمًا وعلمت كم في ظله من
تلك الأقسام فتلك أصابع ظل مبسوطة.

وإن كان معك ارتفاع فاعلم أصابعه المبسوطة كما تقدم، فما كانت
الأصابع فزد عليه اثنتي عشرة أبداً وانقص من المجتمع أصابع ظل ارتفاع

السماء البهجة	سم	الثور	عبد فز	السمكان	ك	السمكة
علاماتها	هـ	ا	ب	ج	د	هـ
السماء البرية	الميزان	القوس	القوس	القوس	القوس	القوس
علاماتها	و	ز	ح	ط	ي	ك

البروج وعلاماتها

البرج	أعظم عرضها	أعظم عرضها	أعظم عرضها	أعظم عرضها	أعظم عرضها	أعظم عرضها	أعظم عرضها
في الشمال	في الجنوب	في الشمال	في الجنوب	في الشمال	في الجنوب	في الشمال	في الجنوب
برج	برج	برج	برج	برج	برج	برج	برج
الشمس	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ
القمر	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ	هـ
زحل	ج	ب	ج	هـ	ك	ن	م
المشتري	ب	هـ	ب	ح	ك	م	ك
المريخ	د	ك	ز	ز	ك	ن	ل
الزهرة	و	ك	و	ك	ك	ن	ك
عطارد	د	هـ	د	هـ	ك	م	ك

الكواكب وأعظم عروضها وميولها في الشمال والجنوب

نصف النهار في ذلك اليوم، واقسم على الباقي اثنين وسبعين أبدا تخرج ساعات زمانية.

فإن كنتَ قبل الزوال فهو ما مضى من ساعاتِ النهار، وإن كنت بعد نصف النهار فانقصها من اثني عشر يبق ما مضى من ساعات النهار. فإن أردت معتدلةً فاضربها في ساعة نهارك المعتدلة، واقسم على اثني عشر يخرج ما مرَّ من النهار من ساعات معتدلة.

فصل

وإن كنت معك ساعات وأردت أن تعلم منها الأصابع : فإن كانت الساعات الزمانية أقلَّ من ستِّ فاعمل بها، وإن كانت أكثر من ستِّ فانقصها من اثني عشر واعمل بالباقي، وذلك أن تقسم على الساعات المعمول بها اثنين وسبعين وتزيد على الخارج أصابع ظل الزوال المبسوطة، فما اجتمع فانقص منها اثني عشر أصابع ظل تلك الساعة المبسوطة بستين أصبعاً كان ذلك أصابع ظل آخر الساعة الأولى وآخر الحادية عشرة، وإن زدت على أصابع ظل الزوال أربعاً وعشرين أصبعاً كان ذلك أصابع ظل الساعة الثانية وآخر العاشرة، وإن زدت على أصابع الزوال اثنتي عشرة كان ذلك أصابع ظل آخر الثانية وآخر التاسعة، وإن زدت على أصابع ظل الزوال ستة كان ذلك ظل آخر الرابعة وآخر الثامنة، وإن زدت على أصابع ظل الزوال (اثنتان) كان ذلك ظل آخر الخامسة والسابعة بتقريب.

فائدة

إن أردت استخراج خطِّ الزوال في أرض أو جدار، فاجعل شاخصاً مُحدِّد الرأس في أرض أو جدار (بحيث) تكون الشمس عليها قبل الزوال وبعده.

ثم إذا كان خيط بيت الإبرة⁽³⁾ على خط الزوال فَصَّحْ مسطراً على ظل الشاخص الذي في الأرض وخط عليه خطا فهو خط الزوال أبداً.

وإن وضعت خطاً في بلاطة وجعلت فيه شاخصاً ثم تحرك البلاطة يمنةً ويسرةً حتى يقع ظل الشاخص عليه. تفعل ذلك إذا كان خيط بيت الإبرة على خط الزوال، وتبسط البلاطة بجبص ونحوه تصير ميزولةً للظهر أبداً. والله سبحانه أعلم بحقيقة ذلك.

فائدة في معرفة

السنة الكبيسة من غيرها من غير

الجدول

خذ ما زاد على تسعمائة من الهجرة بالسنة المطلوبة، وزد عليه ثلاث سنين ثم أسقط الحاصل أربعةً أربعةً، فإن بقي أربعة فالسنة العجمية كبيسة، وإن بقي أقل من أربعة، فإن كان واحداً فالسنة ربيع وإن كان إثنتان فربعان، أو ثلاثة فثلاثة أرباع.

صح : سنة سبعة وأربعين بسيطة وكذلك ثمانية وأربعين، وسنة تسعة وأربعين كبيسة والسلام⁽⁴⁾.

(3) بيت الإبرة : (انظر الرسالة المتعلقة بهذه الآلة في آخر هذا المجموع).

(4) يظهر أن المؤلف كتب هذه الرسالة في حدود عام 646 هـ، وهو ما يزال في عنفوان شبابه.

اقتطاف الأنوار من روضة الأزهار

رسالة في علم الأوقات بالحساب لأبي زيد
عبد الرحمن بن أبي غالب الجادري، الموقت

الحمد لله رب العالمين، وصلى الله على محمد خاتم النبيين، وعلى آله
وصحبه وسلم كثيراً.

وبعد، فهذا كتاب جمعت فيه من علم الأوقات بالحساب ما فيه
كفاية لأولي الألباب شَفَعَتْ فيه رجزى المسمى بروضة الأزهار، إذ سألتني
عن ذلك بعض الفقهاء الأخيار.

وسَمَّيْتُهُ باقتطاف الأنوار من روضة الأزهار، وربما قَدَّمت شيئاً أو
أخرته، أو زدت شيئاً أو نَقَصْتَهُ، أو بَدَّلْتُ العبارة أو أَشْرْتُ بِإِشارة تقريباً
إلى الازدهان، وزيادة في البيان، وبالله أستعين وهو الموفق المعين.

باب معرفة أيام السنة العربية وشهورها

اعلم أنها يقال لها القمرية وهي من ثلاثمائة وأربعة وخمسين يوماً
وخمسة يوم وسُدُس يوم، فإذا اجتمع من هذا الكسر أكثر من نصف يوم
جَبَرْتَهُ يوماً كاملاً.

وأسماء الشهور: محرم، صفر، ربيع (الأول)، ربيع (الثاني)، جمدي
(الأولى)، جمدي (الثانية)، رجب، شعبان، رمضان، شوال، القعدة، الحجة،
وقد جمعتها في هذين البيتين :

محرم، صفر، ربيع إثنان كذا جمدي، رجب وبعده شعبان
ورمضان شوال وقعدة وشهر ذي حجة أيضا له شان
واصطلح أن جعل الأفراد⁽¹⁾ منها كاملة، والمزدوجة ناقصة إلا في
السنة الكبيسة فيكون ذو الحجة ثلاثين يوما.

باب

معرفة دخول السنة العربية وشهورها

خذ سني الهجرة التامة واطرحها (من) مائتين وعشرة، وما بقي اضربه
في أربعة وخمسة وسدس، وإن خرج لك فيه كسر فإن كان أكثر من نصف
فأكمله واحداً واجعه إلى الخارج، وإلا فألغه، ثم زد على المجموع أبداً خمسة
واطرحه بطرح سبعة، فإن بقي سبعة أو أقل فابدأ به من يوم الأحد،
فالיום الذي انتهيت له به يدخل المحرم.

وإن شئت فصّر سني الهجرة كلها أياماً، وذلك بضرها في أيام سنة،
وإن خرج لك كسر فقد تقدم (حكمه)⁽²⁾ وزد على الخارج خمسة أيضاً،
واطرحه بطرح سبعة، فإن بقيت سبعة أو أقل فابدأ به من يوم الأحد،
فأين انتهيت به يدخل المحرم.

وإن شئت فخذ سني الهجرة بالسنة المطلوبة واطرحها بطرح ثمانية،
فإن بقيت ثمانية أو أقل فادخل به في هذه الحروف :
ز د أ و ج ه ز ب⁽³⁾.

(1) في ب : الفرد، والأفراد جمع فرد وهو أحد الزوجين من كل شيء.

(2) عبارة ساقطة في أ.

(3) ترتيب الحروف في ب هكذا : ز د ا و ج ه ب.

(فحيث انتهيت به يدخل المحرم)⁽⁴⁾.

وإن شئت فخذ سني الهجرة بالسنة المطلوبة وأطرحها بطرح ثمانية،
فإن بقيت ثمانية أو أقل فادخل به في هذه الحروف :

أ ج د و ز ب ج ه و أ ب د.

(لكل شهر حرف على التوالي، فإن ابتدأت من مدخل المحرم بحرف أي شهر شئت انتهيت إلى اليوم الذي يدخل به)⁽⁵⁾.

فصل

فأما كبس السنة فإنك تطرح سني الهجرة⁽⁶⁾ أيضاً بعامك المطلوب،
ثلاثين ثلاثين، وما بقي فاضربه في أحد عشر، وأقسمه على ثلاثين فما خرج -
إن كان أكثر من خمسة عشر وأقل من سبعة وعشرين - فالسنة كبسة، وإلا
فلا.

وإن شئت فزد على ذلك الكسر المتقدم (- يعني الذي يبقى بعد
طرحه)⁽⁷⁾ خمساً وسدساً، فإن اجتمع فيه واحد فاطرحه، فما حصل - إن كان
أكثر من نصفه وأقل من تسعة أعشاره - فالسنة كبسة وإلا فلا.

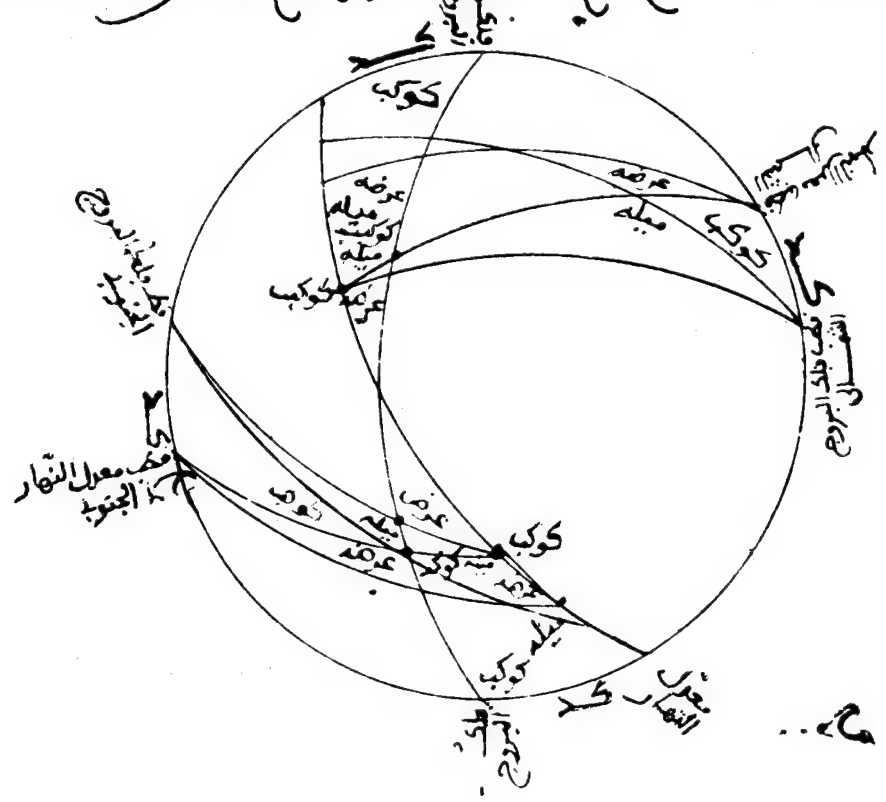
(4) العبارة التي بين معقوفين وردت في ب هكذا : «فحيث انتهت فاعمل بعدد ذلك الحرف من
يوم الأحد تنتهي لمدخل المحرم، وما تقدم أصبح منه». وفي «تفجير الأنهار» لابن القاضي :
«فالطرف الذي انتهت إليه من العدد عد بقدر نقطة من يوم الأحد تصل لمدخل محرم».

(5) العبارات الواردة بين معقوفين صيغت في النسخة ب صياغة مختلفة، ولفظها : «فإن أردت
بأقي الشهور فاحفظ هذه الحروف : أ ج د و ز ب ج ه و أ ب د - لكل شهر حرف على
التوالي، فإن ابتدأت من مدخل المحرم بحرف أي شهر شئت انتهيت إلى اليوم الذي يدخل
به». وفي «تفجير الأنهار» : «وإن أردت مدخل غير محرم من الشهور التي بعده وهذه
حروفها : أ ج د و ز ب ج ه و أ ب د.

(6) يقصد أن تطرح ما مضى من سني الهجرة.

(7) عبارة ساقطة في أ.

لاخر فيكون ميل عقليته عوج العرض اذ في اعرض هرب الميل ومنه صورة ذن



ميل الكواكب وعرضها

باب في معرفة أيام السنة العجمية وشهورها

اعلم أنها يقال لها الشمية وهي من ثلاث مائة وخمسة وستين يوماً
وربع يوم. ويترك هذا الكسر ثلاث سنين فيجتمع منه في الرابعة يوم
يزيده عجم الأندلس في آخر دجنبر فيكون من اثنين وثلاثين يوماً،
وتدعى السنة كبيسة.

وأسماء شهورها : ينير، فبراير، مارس، أبريل، مايه، ينيه، يليه،
اغشت، شتنبر، أكتوبر، نونبر، دجنبر.

واصطلحوا على أن جعلوا سبعة من هذه من واحد وثلاثين يوماً وما
بقي من ثلاثين إلا فبراير فن ثمانية وعشرين، وينضبط ذلك بهذه
الحروف :

فاز رجل ظفر بحج

(لكل شهر حرف على التوالي)⁽⁸⁾ فما هو حرفه منقوط فَنَّ واحدٍ
وثلاثين، وما هو مَهْمَل فن ثلاثين إلا فبراير.

باب في معرفة السنة العجمية وشهورها

خذ ما زاد على ستة وثمانين وسبعائة من سني الهجرة بالسنة المطلوبة،
وزد عليه رבעه بلا كسر واطرح المَجْمَع بطرح سبعة، فإن بقيت سبعة أو
أقل فابدأ من يوم الأحد فتنتهي لمدخل يناير.

(8) عبارات ساقطة في أ.

وإن شئت فخذ ما زاد على تسعين وسبعائة⁽⁹⁾ وزد عليه رُبْعَه بلا كسر وخط من المجتمع اثنين، واطْرَح الباقي بسبعة وابدأ بما بقي من يوم الأحد فتنتهى لمدخل ينير، ومهما خرج لك الربع بلا كسر فالسنة كبيسة، ويصحبك هذا العمل إلى الازدلاف- (ومعناه سنة عربية لا يدخل فيها ينير- فإذا جاوزت ازدلافا)⁽¹⁰⁾ فزد في الإسقاط واحداً.

ويكون الازدلاف سنة أربع وعشرين بعد ثمانائة وسنة سبع وخسين بعدها، وسنة إحدى وتسعين بعدها وسنة أربع وعشرين بعد تسعائة، وكذلك بعد ثلاث وثلاثين سنة⁽¹¹⁾.

وإن أردت مدخل باقي الشهور فَتَحَفَّظ هذه الأحرف :

أ د د ز ب ه ز ج و ح د و.

لكل شهر حرف على التوالي، فإن ابتدأت بحرف الشهر من مدخل ينير انتهت لمدخله.

باب

في معرفة المنازل والبروج وغير ذلك

اعلم أن الأوائل قسموا الفلك باثني عشر قسماً وسموها بروجاً، وهذه أسماءها :

الحمل، الثور، الجوزاء، السرطان، الأسد، السنبلة، الميزان، العقرب، القوس، الجدي، الدلو، الحوت.

(9) في ب : تسعة وسبعائة.

(10) عبارات ساقطة في ب.

(11) دور الازدلاف على ثلاث وثلاثين أو أربع وثلاثين سنة.

ثم قسموا كلَّ برجٍ بثلاثين قسماً وسمّوا كلَّ قسمٍ درجةً فصار دورُ الفلك ثلاثمائة وستين درجة، وقسموا كلَّ درجة بستين دقيقة ثم الدقيقة بستين ثانية كذلك، إلى ما بلغ.

ومن هذه البروج ستة شمالية وهي : الحمل إلى آخر السنبلة، والبقية جنوبية، فسَمَّيْنَاهَا تُناظرُ ستّة. فالحمل نظيره الميزان... كذلك على التوالي⁽¹²⁾.

وأول الحمل نقطة الاعتدال الربيعي، وأول الميزان نقطة الاعتدال الخريفي، وأول السرطان المنقلب الصيفي، وأول الجدي المنقلب الشتوي⁽¹³⁾.

وأما تقسيمها على الشهور فينير له الجدي... وهكذا على التوالي.

وأسماء المنازل : النّطح، البطين، الثريا، الدبران، الهقعة، الهنعة، الذراع، النثرة، الطرفة، الجبهة، الزبرة، الصرفة، العواء، السماك، الغفر، الزبانا، الإكليل، القلب، الشولة، النعائم، البلدة، سعد الذابح، سعد بولع، سعد السعود، سعد الأخبية، الفرغ المقدم، الفرغ المؤخر، الرشاء.

باب

علامة موضع الشمس من البروج

خذ ما مضى من شهرك العَجَمي من الأيام، (وزد على المجتمع عشرة أبداً، فما كان فزد عليه علامة برجه، وهذه علامة البروج.

(12) معنى التناظر أن كل برج له برج يناظره في الطلوع والغروب والتوسط مطلقاً، فهذا كان البرج طالعا فنظيره غارب، وبالعكس.

(13) يقال أيضاً الرجوع الصيفي والرجوع الشتوي، ومعنى أول الجدي : حلول الشمس بأول دقيقة منه.

ز حو ز وو ههد دهو⁽¹⁴⁾.

فما كان فهو ما قطعت الشمس من برج ذلك الشهر بالطبيعي⁽¹⁵⁾،
فإن كان أكثر من ثلاثين فاطرح ثلاثين لبرج الشهر والباقي هو الذي
قطعت الشمس من ذلك البرج الذي يليه.

فإن أردت معرفة اليوم من قبل الدرجة فحط مما قطعت الشمس (من
برج ذلك الشهر بالطبيعي عشرة)⁽¹⁶⁾، وحرف الشهر (فما بقي فهو ما مضى
من أيام شهر ذلك البرج، وإن لم يحمل الطرح فزد برجا)⁽¹⁷⁾ وما بقي فهو
ما مضى من الشهر الذي قبله.

وأما موضعها من المنازل فتعرفه من جدول توسط المنازل مع البروج.

باب

في معرفة ميل الشمس وأي درجة شئت

اعلم أن ميل الشمس⁽¹⁸⁾ هو بعدها عن نقطة الاعتدال، ومنتهاه في
جهة الشمال أربعة وعشرين درجة في رأس السرطان، وكذلك في الجنوب في
رأس الجدي، وذلك على التقريب، لأن ميل فلك البروج يختلف بتقادم
الأزمان لعلة المذكورة لهم، وهو الآن في زماننا ينقص بنصف درجة، فيل

14) وقع في النسخة ب تقديم وتأخير في العبارات المحصورة بين معقوفين، «وزد عليه علامة
برجه، وهذه علامة البروج : زحو، زوو، ده ه، ده و، وزد على المجمع عشرة أبدا».

15) يقال الموضع الطبيعي والموضع الذاتي بالقياس إلى الشمس، فالطبيعي : الشعاع، وبه يجري
العمل في التوقيت، وأما الذاتي فهو الجرم، وبه تتعلق أحكام النجوم (أي التنجيم).

16) في ب : من برجها عشرة.

17) عبارات ساقطة في ب.

18) في ب : ميل الدرجة.

الحمل إثنا عشر، والثور تسعة، والجوزاء ثلاثة⁽¹⁹⁾، ثم تكرر هذه الأعداد بعينها معكوسة في الربع الثاني من الفلك ثم نظيرها في الثالث يكون كالأول ثم تعكسها في الرابع فيكون كالثاني.

فإن أردت ميلَ أي درجة شئت فخذ بعد ما بينها وبين نقطة الاعتدال القريبة إليها، فإذا كانت فيه بروجٌ كاملة فاعلم ميلها مما تقدّم واحفظه ثم اضرب الدرج المتكسر من البرج في ميل برجها واقسم على ثلاثين، وما خرج فزده على الميل المحفوظ يكن ذلك كله ميلَ الدرجة المطلوبة.

وإن كان فيه كسر فخذ نسبته من ستين فما خرج فهو دقائق (مع الميل)⁽²⁰⁾ وكذلك ما يزيد من الميل كل يوم أو ينقص هو ضعف ميل برج الشمس دقائق على التقريب، وجهّة الميل جهةً برجه.

واعلم أن ميل الارتفاع تجربيه على هذا الطريق : الثلاثون الأولى (يب)، والثانية (ط) والثالثة (ج).

فإن أردت الدرجة من قبل الميل فاعلم من أي ربع هو واعط لكل برج ميله من نقطة الاعتدال واضرب الباقي في ثلاثين⁽²¹⁾ واقسم على ميل البروج تخرج الدرجة.

19) في «تفجير الأنهار» لابن القاضي : فالحمل ميله أحد عشر ونصف، والثور ثمانية وثلاثين، والجوزاء ثلاثة وثلاث. ولك أن تجعلها اثني عشر وثمانية وأربعة، ثم تكرر هذه الأعداد المذكورة الربع الأول لكل ربع من الأرباع الباقية وبالعكس والطرء، فللسرطان والأسد والسنبلة أربعة وثمانية وإثنا عشر، وربع الميزان كربع الحمل، وربع الجدي كربع السرطان. وميل كل درجة بقدر البعد عن مطالع مدار الاعتدال القريب من الدرجة المفروضة.

(20) عبارة ساقطة في أ.

(21) عبارة ساقطة في ب.

مشرقنا مع اربابك انك لا تعرف من كفة ابرز ج تفاهت ابلطان ضيورة بي
 في موضع غير متقابلين

كما تفاهت

المنكفة مع

معزل انبار

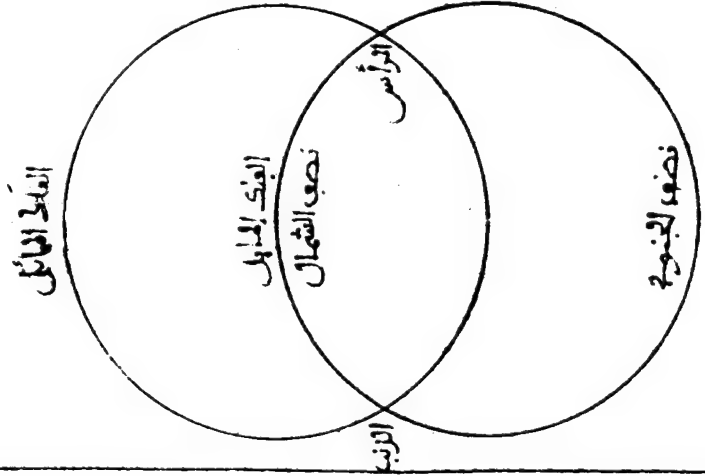
في موضع

متقابلين

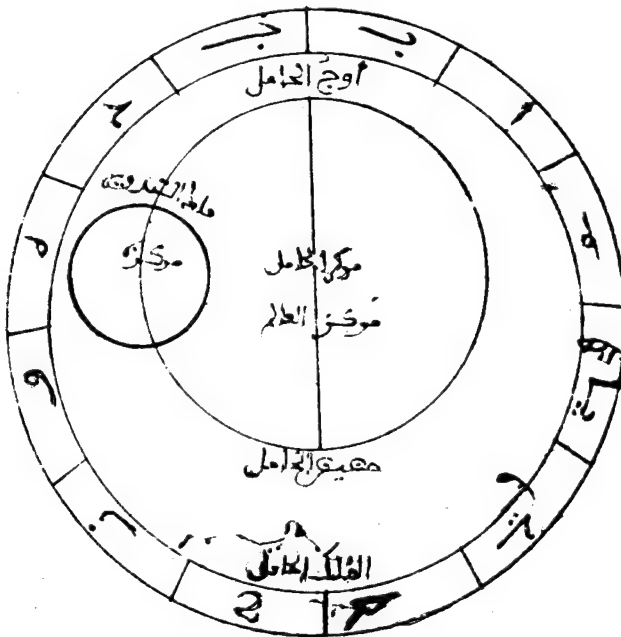
في انبار

يجمع على كل

فراحتهم وقي



الفلك العاقل



الفلك العاقل

باب

في معرفة مطالع أي درجة شئت : الاستوائية والأفقية

أما الاستوائية فاعلم أن مطالع كل ربع منها تسعون درجة، فما كان من البروج حول الاعتدال فمطالعه ثمانية وعشرون، وهي الحوت والحمل والسنبلة والميزان. وما كان منها حول الانقلاب فمطالعه إثنان وثلاثون، وهي القوس والجدي والجوزاء والسرطان. وما بقي فثلاثون وهي الدلو والثور والأسد والعقرب، فما كثر ميله قلت مطالعه وبالعكس.

فإن أردت مطالع أي درجة شئت فاعلم أن الابتداء من الجدي، فخذ ما بينه وبينها من البروج والدرج، وخذ لكل ربع مطالعه المذكورة واضرب الدرجات في مطالع بُرجها واقسم على ثلاثين كما تقدم في الميل، فما خرج فزده على المطالع المأخوذة، فما كان فهو مطالع تلك الدرجة من الجدي.

وإن أردت تحويل مطالع أي درجة شئت لدرجة السواء فاعط منها لكل برج عدده من أول الجدي، واضرب الدرج الباقي في ثلاثين واقسم على مطالع برجها فما خرج فهو ما لتلك المطالع من درج السواء.

فصل

وأما المطالع الأفقية فابتدأوها من أول الحمل، فإن أردت مطالع أي درجة شئت في بلدك فانقص من مطالعها الاستوائية نصف قوس نهارها فما بقي فهو مطالع أفقية لتلك الدرجة إلا أن تكون المطالع أقل فزد عليها دوراً واحداً.

وإن أردت مطالع كل برج على انفراده فخذ نصف قُضلة كل برج على انفرادها مما يأتي، وانقصه من مطالعه الاستوائية إن كان صاعداً من الجدي إلى السرطان، أو زدها إن كان هابطاً من السرطان إلى الجدي، فما كان فهو المطالع الأفقية لذلك البرج، فيكون يبلدنا بتقريب الحمل والحوث : يبط، يب، والثور والدلو : كد، كج، والجوزاء والجدي : كط، مح، والسرطان والقوس : لد، يب، (والسنبله والميزان : لو مح)⁽²²⁾، والأسد والعقرب : لو، لو.

فإن أردت مطالع أيّ درجة شئت على هذا الوجه فخذ مطالع كل برج من أول الحمل إليها واحفظها وما بقي من الدرّج فاضربها في مطالع برجها واقسم على ثلاثين فما خرج فاجعه للمطالع المفروضة يكن ذلك كلّه مطالع الدرجة التي أردت.

فإن أردت تحويلها لدرج السواء فاعط لكل برج عدده من أول الحمل واضع به كما تقدّم في تحويل الاستوائية، واعلم أن مغارب كل برج مثل مطالع نظيره لأنه مقابل له في الأفق.

باب معرفة عرض أيّ بلد شئت

اعلم ارتفاع الزوال من ظلّه - كما يأتي - وخط ميل الشمس إن كان شمالياً أو زده إن كان جنوبياً فما كان فهو ارتفاع رأس الحمل، فخطّه من تسعين يبقّ عرض البلد.

(22) عبارات ساقطة في ب.

وإن لم يكن للشمس ميلٌ فَحَطَّ الارتفاع من تسعين يَبْقُ عرض البلد. هذا إذا كانت الشمس في الجنوب عن سمت الرؤوس، فإن كانت عليه⁽²³⁾ فيلها عَرَضُ البلد، وإن كانت شمالية عنه فَخَذَّ باقي ارتفاعها للتسعين وحطَّ من ميلها (فما بقي فهو عرض البلد)⁽²⁴⁾. وإن شئتَ فرد ميلها على ارتفاعها، وحطَّ من المجتمع تسعين يبق عرض البلد⁽²⁵⁾.

فصل

وأما بالليل فحكم الكواكب التي تطلع وتغرب كالشمس. وأما الأبدية الظهور فاجتمع غاية ارتفاع أحدها وانخفاضه، وخذ نصفه⁽²⁶⁾ يكن عرض البلد، أو حطَّ الأقل من الأكثر وخذ نصف الباقي (واحمله على الارتفاع الأصغر أو حطَّه من الارتفاع الأكبر يكن عرض البلد)⁽²⁷⁾.

(23) في ب : فإذا كانت عنه مائلة.

(24) عبارة ساقطة في أ.

(25) جاءت هذه الفقرة بعبارة أوضح في «تفجير الأنهار» ونصها : «وإن كانت - أي الشمس - ليس لها ميل فما كان من ارتفاعها عند الزوال تحطه من تسعين والباقي هو العرض - وذلك في أول الحمل والميزان خاصة - هذا إذا كانت الشمس مائلة لجهة الجنوب عن سمت رأس ذلك البلد المطلوب عرضه، وإن كانت مائلة لجهة الشمال عن سمت رأس ذلك البلد - كما في بعض الجبال والبلدان - فانظر ارتفاع الشمس في الزوال كم هو.... وما بقي له لكمال التسعين تحطه من ميل الشمس في تلك الدرجة يبق عرض البلد. وإن شئتَ فزد ميل الشمس لارتفاع الزوال وحط من المجموع تسعين يبق المطلوب» هـ.

(26) أي نصف المجموع.

(27) في النسخة ب صيغة مختلفة وهي : «واحمله على الأقل واتقص من الأكثر يكن عرض البلد»، وغاية العرض ست وستون درجة، وهو عندهم منتهى العمارة في الشمال، ومتى كان عرض البلد أقل من الميل الكلي فالشمس تسامت مرتين في السنة، وإن كان مساوياً فمرة، وإن كان أكثر فلا تسامت أصلاً. (كما في تفجير الأنهار لابن القاضي).

باب
في معرفة ارتفاع الشمس والكواكب
وسط السماء

حطّ عرض بلدك من تسعين يبق ارتفاع رأس الحمل⁽²⁸⁾ فزد له ميل الشمس إن كان شماليا أو حطه إن كان جنوبيا فما كان فهو ارتفاع الزوال في جهة الجنوب عن سمت الرؤوس، فإن زاد ذلك على تسعين فانتقصه من مائة وثمانين أو حطّ الزائد منها يبق الارتفاع في جهة الشمال. وأما الكواكب فاعلم ميلها من حلولها واعمل كما تقدم.

باب
في معرفة جيب الارتفاع وجيب تمامه
والارتفاع من قبليها وعكسه ومعرفة
السهم والوتر

خُذْ ميل الارتفاع الذي أردت - كما تقدم - واضربه في اثنين ونصف أبدأ⁽²⁹⁾، وإن شئت فانسبه من أربعة وعشرين وخذ مثلها من ستين يكن جيب الارتفاع المنسوب.

وأسقط الارتفاع من تسعين وخذ جيبه - كما تقدم - يكن جيب التمام.

فإن أردت الارتفاع من قبل الجيب فاقسمه على اثنين ونصف أو أنسبه من ستين وخذ مثلها من أربعة وعشرين يخرج الميل، فاعلم منه الارتفاع كما مضى.

(28) المقصود أن ما بقي هو غاية ارتفاع الشمس بأول الحمل والميزان.

(29) وبهذه العملية يخرج لك جيب الارتفاع.

فإن أردت وَتَرَّ الارتفاع فاضْعَف⁽³⁰⁾ جيبَ نصفه، وإن أردت
العَكْس فاضْعَفِ نصف قوس الوتر.

فإن أردت سهم الارتفاع فانْقُصْ جيب تمامه من تسعين، فإن أردت
العكس فانْقُصْ السهم من ستين واعلم ارتفاع الباقي وخطّه من تسعين يكن
الارتفاع.

باب

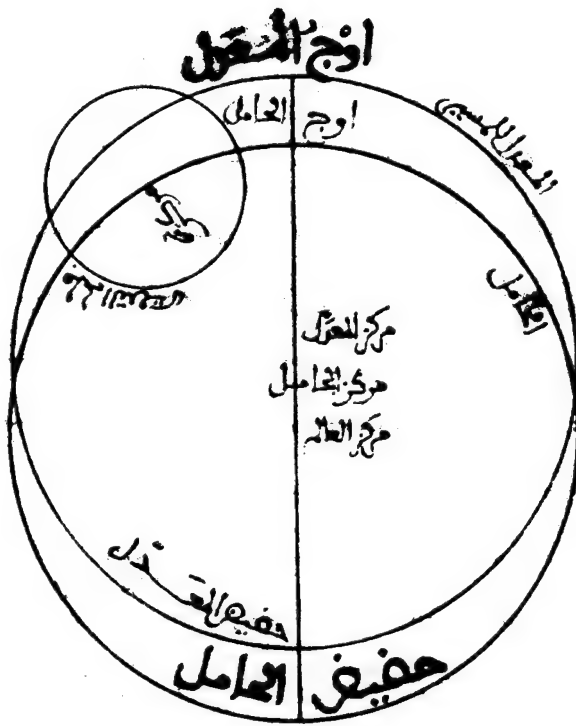
في معرفة الارتفاع من قِبَل الظل

اعلم أن طولَ القامة اثني عشر بالأصابع، وبالأشبار ثمانية، وبالأقدام
سنة وثلثان، فإذا كان معك ظلٌ فإما أن يكون مبسوطاً أو منكوساً، فإن
كان مبسوطاً فإما أن يكون أكثر من قامة أو مساوياً (لها) أو أقل
(منها)⁽³¹⁾.

فإن كان أكثر فاقسم عليه مَرَبَّع القامة فما خرج فهو المنكوس، وإن
شئت قسمت القامة على الظل وما خرج تضربه في القامة يكن المنكوس.
وقد صنع في ذلك هذه الأبيات بتقريب :

إذا ظلك المنكوس عشرا وواحدا فبسطوك الجيم المزداد على العشر
وإن كان عَشْرًا فهو (يد) ونصفه وإن كان تسعًا فهو ست مع العشر
وثامنه (يج) وللبيع كافها ونصف كما للست (كد) بلا نكر
(كط) له (ها ولو) لأربع (يج) له جيم (عب) على الإثر

(30) في ب : فضعف.



الذروة المرئية

وقد زدت أنا عليها بيتا وهو :

(فد لواحد و(رفح) لنصفه و(ثعو) إلى ربع فكن حاذقا واذر⁽³²⁾)

فإذا علمته⁽³³⁾ فإما أن يكون نصف القامة أو أقل أو أكثر، فإن كان نصف القامة فالارتفاع سبعة وعشرون، وإن كان أقل فاضربه في أربعة ونصف للأصابع، وفي ستة وثلاثة أرباع للأشبار، وفي ثمانية وعشر للأقدام يخرج لك الارتفاع. وإن كان أكثر فقد علمت حدّ النصف الأول فاضرب ما زاد عليه في ثلاثة للأصابع، وفي أربعة ونصف للأشبار، وفي خمسة وخمسين للأقدام وأضف للخارج السبعة والعشرين يكن الارتفاع.

(وإن كان الظل مساوياً للقامة فالارتفاع أبداً خمسة وأربعين، وإن كان أقل منها فانقصه من القامة فما بقي، فإما أن يكون أيضاً نصف القامة أو أقل أو أكثر، فإن كان نصفها فالارتفاع ثلاثة وستون، وإن كان أقل ضربته في ثلاثة للأصابع وفي أربعة ونصف للأشبار وفي خمسة وخمسين للأقدام، وزد الخارج على خمسة وأربعين يكن الارتفاع⁽³⁴⁾، وإن كان أكثر (من نصف) فقد علمت حدّ النصف فاضرب ما زاد عليه في أربعة ونصف للأصابع وفي ستة وثلاثة أرباع للأشبار وفي ثمانية وعشر للأقدام، وزد الخارج على ثلاثة وستين يخرج الارتفاع.

(31) الارتفاع في كل وقت يعرف من جهة الظل من غير آلة، فالظل وإن كان بالمبسوط - وهو القائم على بسيط الأرض - وكان أكثر من قامته المذكورة فاقسم عليه ضرب عدد قامته في مثلها فما خرج من القسمة هو الظل المنكوس، وهو القائم على قائم على بسيط الأرض. (انظر تفجير الأنهار لابن القاضي).

(32) ولفظ البيت في ب :

واحد (فد) و(رفح) لنصفه ☆ واحد إلى أربع فكن حاذقا وادر

(33) في ب : فإذا علمته منكوساً.

(34) ما بين معقوفين ساقط في ب.

وإن شئت - إذا كان الظل أقل - فاعمل به كما تقدم في المنكوس
وانقص الخارج من تسعين يكن الارتفاع، وإن كان الظل منكوساً فاجره
على هذه الطريق وخط الخارج من تسعين يكن الارتفاع...

وإن شئت أدق من هذا التفصيل فربّع الظل المأخوذ وربّع قامته،
وخذ جذر المجتمع واقسم عليه ضرب القامة في ستين يكن جيب الارتفاع
فاعلمه منه كما تقدم⁽³⁵⁾.

باب

في معرفة ارتفاع الكواكب⁽³⁶⁾ إذا كان

غيم يستر شعاعها

خذ إناءً فيه ماء وضعه على بسيطٍ من الأرض مستوياً، وتأخر عنه
إلى خلاف الجهة التي فيها الكوكب أو الشمس حتى ترى كأنه مع جنبه الذي
يليك، ثم اكنل كم من قدمٍ أو شبر بينك وبين الإناء فاعلم من أحدها
الارتفاع كما تقدم⁽³⁷⁾.

(35) ذكر ابن القاضي في «تفجير الأنهار» وجهاً قال عنه إنه أشهر. وعليه قام البرهان، وذلك «بأن
تضرب الظل في نفسه وتضرب أيضاً قامته في نفسها وتجمع المربعين وتأخذ جذر المجتمع
وتقسم عليه ما يخرج لك من ضرب قامة ذلك الظل في ستين أبداً، فما خرج في القسمة فهو
جيب الارتفاع، فاستخرج منه الارتفاع بما تقدم في باب الجيب». وهذا ما ذكره الجادري
بعبارة مختلفة في آخر هذا الباب.

(36) في ب : الكواكب والشمس.

(37) ذكر ابن القاضي هذه الطريقة بعينها لكنه توسع فيها فقال : «وإن كان شعاع الشمس ستره
غيم وقرصها يظهر أثره من تحت الغيم فخذ إناء مملوء بالماء أو غديراً ومرآة، وانظر له حتى
ترى قرص الشمس في ذلك الماء والمرآة، وتكرر النظر والتقدم، والتأخر، ثم اكنل ما بينك
وبين الإناء في الأرض من الأقدام أو الأشبار أو الأصابع، فذلك هو الظل».

وإن شئت فأقم عموداً أطول منك على بسيط من الأرض وابعد عنه حتى ترى القرص أو الكوكب كأنه لاصق بطرفه من فوق العمود فاكْتَل ما بينك وبينه واضرب المجتمع في قامة واقسم الخارج على ما يزيده العمود على قامتك يخرج الظل، فاعلم منه الارتفاع.

باب

في معرفة الظل من قبل الارتفاع

اعلم أنه إذا كان سبعة وعشرين أو أقل فاقسمه على أربعة ونصف للأصابع، وعلى ستة وثلاثة أرباع للأشبار، وعلى ثمانية وعشر للأقدام يخرج الظل المنكوس، فاستخرج منه الظل المبسوط، وإن زاد على خمسة وأربعين فاقسم الزائد على ثلاثة للأصابع، وعلى أربعة ونصف للأشبار، وعلى خمسة وخمسين للأقدام، وأضيف الخارج لنصف القامة يكن منكوساً أيضاً.

وإن كان خمسة وأربعين فظل كل شيء مثله، وإن كان أكثر فانتقصه من تسعين واعمل كما تقدم يكن مبسوطاً أو انتقص منه خمسة وأربعين وما بقي إن كان سبعة وعشرين أو أقل فاقسمها على ثلاثة للأصابع وعلى أربعة ونصف للأشبار وعلى خمسة وخمسين للأقدام، وحط الخارج من قامة فما بقي فهو الظل المبسوط؛ وإن كان أكثر فقد علمت حد السبعة والعشرين فاقسم ما زاد عليها على أربعة ونصف للأصابع، وعلى ستة وثلاثة أرباع للأشبار، وعلى ثمانية وعشر للأقدام، وانتقص الخارج من ستة يكن الظل المبسوط.

وإن شئت خذ ميلَ الارتفاع أو جيبه وسمّه الإمام⁽³⁸⁾ وخذ لتمامه كذلك واضربه في قامة واقسم على الإمام (يخرج الظل المبسوط لذلك الارتفاع في قامة)⁽³⁹⁾ واقسم على الإمام يخرج المنكوس⁽⁴⁰⁾.

باب

في معرفة صرف الظلال بعضها إلى بعض

اعلم أنّ القدم خمسة اتساع الأصبع، وخمسة أسداس الشبر، وأن الشبر ثلثان للأصابع، فإن أردت صرف الأصابع إلى الأشبار فاضربها في اثنين واقسم الخارج على ثلاثة تخرج الأشبار، وعكسه بضرب الأشبار في ثلاثة وقسمة ما خرج على اثنين.

وإن أردت صرفها إلى الأقدام فاضربها في خمسة واقسم على تسعة، وعكسه بضرب الأشبار في خمسة وقسمة ما خرج على ستة. وهذا بيّن في الروضة⁽⁴¹⁾.

(38) يسمى إماماً لأنه يقسم عليه.

(39) عبارة ساقطة في ب.

(40) في عبارة المؤلف اختصار أدى إلى بعض الغموض، وفي «تفجير الأنهار» لابن القاضي ما يوضحه، قال: «تأخذ جيب الارتفاع أو ميله - أيها أردت - وسم ما أخذت إماماً لأنه يقسم عليه، وخذ أيضاً لتمام ذلك الارتفاع مثل ما أخذت للارتفاع - إما جيباً أو ميلاً - واضرب ما أخذت للتمام في القامة التي ظهرت لك... وما خرج من الضرب اقسمه على ما سميت أولاً إماماً فيخرج لك في القسمة الظل المبسوط، وإن أردت الظل المنكوس فاعكس هذا العمل، وذلك بأن تصير ما كان مقسوماً عليه مضروباً (فيه)، وما كان مضروباً تصيره مقسوماً عليه. فاضرب جيب الارتفاع أو ميله في أي قامة ظهرت لك، واقسم على جيب التمام أو ميله يخرج الظل المنكوس.

(41) ما بين معقوفين ورد في النسخة ب كما يلي: «وعكسه بضرب الأقدام في تسعة وقسمة ما خرج على خمسة. وإن أردت صرف الأقدام إلى الأشبار فاضربها في ستة. وهذا بين في الروضة»، وفيما يلي تبسيط لعملية التحويل التي ذكرها المؤلف:

باب

في معرفة قوس النهار والليل للشمس والكواكب

خذ أصابع ارتفاع الحمل واضربها في إحدى عشرة دقيقة، واضرب الخارج في ميل الشمس أو الكوكب واقسم على ستين تخرج الفضلة - أعني فضلة ما بين نهارك ونهار الاعتدال - فزدها على مائة وثمانين - إن كان الميل شمالياً أو انقصها - إن كان جنوبياً - يخرج قوس النهار، انقصه من جملة الدور⁽⁴²⁾ يبق قوس الليل.

وإن شئت فاضرب الميل في عرض بلدك واقسم على الميل الكلّي تخرج الفضلة⁽⁴³⁾.

وإن شئت فأنسبه من كُله وخذ تلك النسبة من عرض بلدك⁽⁴⁴⁾.

وإن شئت احمل الميل ونصف الميل وحط⁽⁴⁵⁾ واحداً تكن الفضلة لعرض فاس، وما تقدم أصح.

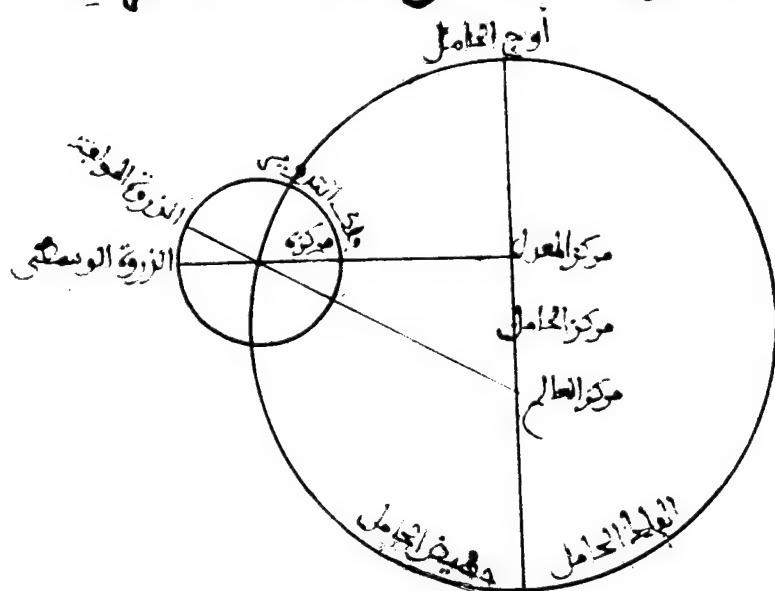
- = تحويل الأصابع إلى الأشرار : تضربها في اثنين وتقسم الخارج على ثلاثة.
تحويل الأصابع للأقدام : تضربها في خمسة وتقسم الخارج على تسعة.
تحويل الأقدام إلى الأشرار : تضربها في ستة وتقسم الخارج على خمسة.
تحويل الأقدام إلى الأصابع : تضربها في تسعة وتقسم على خمسة.
تحويل الأشرار إلى الأصابع : تضربها في ثلاثة وتقسم على اثنين.
تحويل الأشرار إلى الأقدام : تضربها في خمسة وتقسم على ستة.
(42) من جملة الدور : أي ثلاثمائة وستين.

(43) يوضح ابن القاضي هذه العملية فيقول في «تفجير الأنهار» : فاضرب الميل في عرض بلدك واقسم الخارج على أربعة وعشرين، غاية الميل، تخرج الفضلة.

(44) في «تفجير الأنهار» لابن القاضي : «وإن شئت فسم الميل من أربعة وعشرين، وخذ من عرض بلدك تلك النسبة تكن الفضلة».

(45) المراد : وحط من المجموع.

• التفسير في انونقسي من اية انطباقه في مجمله •



الذرة الوسطى

وإن تشأ فانقص مطالع درجة الشمس الأفقية من مطالع نظيرها الأفقية يبق قوس النهار.

وإن تكن مطالع النظير أقل فزد عليها دوراً.

وإن شئت فخذ ما بين مطالع الشمس الأفقية والاستوائية يكن نصف قوس النهار، فاضعه يكن كاملاً.

باب

في معرفة ما في النهار والليل من ساعة معتدلة وما في الزمانية من أدراج

أما المعتدلة فأزمانها خمسة عشر لا تختلف وعددها يختلف⁽⁴⁶⁾ فإن أردت ما في النهار والليل منها فاقسم قوس أيها شئت على خمسة عشر، وإن شئت فاقسم فضلة النهار على خمسة عشر، وزد الخارج على اثني عشر - إن كان ميل الشمس أو الكوكب شمالياً - وانقصه منها - إن كان جنوبياً - تخرج ساعات النهار، انقصها من أربعة وعشرين تخرج ساعات الليل.

وأما الزمانية فعددها اثنتا عشرة وأزمانها تختلف⁽⁴⁷⁾.

فإن أردت أدراج ساعات النهار أو الليل فاقسم قوس أيها شئت على اثني عشر، وإن شئت فاقسم الفضلة على اثني عشر، وزد الخارج على خمسة عشر - إن كان الميل شمالياً - أو حطه - إن كان جنوبياً - يكن الخارج أزمان ساعات النهار، انقصها من ثلاثين تبق أزمان ساعات الليل.

(46) المراد أن الساعات المعتدلة تختلف من حيث عددها، أما أدراجها فلا تختلف فهي دائماً خمس عشرة درجة في كل ساعة.

(47) والساعات الزمانية - على عكس المعتدلة - تختلف أدراجها وعددها ثابت وهو اثنتا عشرة ساعة في الليل واثنتا عشرة ساعة في النهار أبداً.

وإن شئت في الليل اعكس الزيادة والنقصان فيها معاً.

باب

في معرفة صرف الساعات بعضها إلى بعض

اضرب عدد الساعات التي تريد في عدد أزمانها، وما خرج فهو الدائر
من الفلك لذلك الوقت، فاقسمه على أزمان الساعات الأخرى يخرج
المطلوب (48).

وإن شئت فاضرب الزمانية في عدد المعتدلة واقسم على اثني عشر،
واضرب المعتدلة في أزمان الزمانية (49) واقسم على خمسة عشر.

باب

في معرفة ما مرَّ للنهار من ساعة زمانية من قبل الظل والارتفاع

خذ الظل لذلك الوقت بمقياس أو غيره، وإن كان عندك ارتفاع
فاعلم منه الظل - كما تقدم - وزدْ عليه قامة (50) وانقص من المجموع ظل زوال
يَوْمِكَ واقسم على الباقي ما يخرج من ضرب القامة في ستة يخرج ما مضى
للنهار من ساعة زمانية - إن كان العمل قبل الزوال - وما بقي - إن كان
بعده - فانقصها من اثني عشر يخرج ما مضى له.

(48) المقصود أن حاصل الضرب هو ما مضى من درجة في جملة تلك الساعات.

(49) عبارات ساقطة في أ.

(50) في ب : قامته، وهو أصوب.

وإن شئت فاضرب جيب ارتفاع ذلك الوقت في ستين واقسم على جيب ارتفاع الزوال يخرج الجيب، فاعلم قوسه، واقسمه على خمسة عشر يخرج الماضي - إن كان قبل الزوال - والباقي - إن كان بعده - ومتى خرج لك كسر فاضربه إن شئت في أربعة (يكن)⁽⁵¹⁾ دقائق من ساعة.

فصل

وإن أردت عكس هاذين الوجهين، فأما الأول فإن كانت الساعات أكثر من ستة فانقصها من اثني عشر واعمل بالباقي. وإن كانت ستة أو تقل فخذها واقسم عليها الخارج من ضرب قامة الظل الذي تريده في ستة وزد على الخارج ظل الزوال وانقص منه القامة يبق ظل الساعة التي أردت.

وأما عكس الثاني فانظر في الساعات - كما تقدم - واضربها في خمسة عشر وخذ جيب الخارج واضربه في جيب ارتفاع الزوال، واقسم على ستين يخرج جيب الارتفاع لذلك الوقت، فاعلمه منه - كما تقدم - فإن كنت قبل الزوال فهو في جهة المشرق وإلا ففي المغرب.

وإن شئت في معرفة ساعات النهار أن تزيد ظل الزوال على هذه الحروف الخمسة :

ص كد يب⁽⁵²⁾ و ج .

إن كان بالأصابع، وإن كان بالأشبار فعلى هذه :

م يو ح د ب

(51) لفظة ساقطة في أ.

(52) حرفا يب زائدان في النسخة ب. وفي تفجير الأنهار لابن القاضي جاء ترتيب الحروف كما يلي : ص ك د يب و ب.

وإن كان بالأقدام فعلى هذه :

لج يـج و ج أ

وثُلُث مع كل واحد من هذه التي للأقدام، فإن كنت قبل الزوال فابدأ بالعدد من أول الساعة يخرج لك ظل آخر الساعة، وإن كنت بعده فابدأ من آخرها معكوساً يخرج لك ظل أول الساعة. فإن أردت تلخيصها فعلى ما تقدم في الحروف.

باب في معرفة

وقت صلاة الظهر والعصر وآخر

وقتيهما من ظل الزوال وارتفاعه

وعكس ذلك

اعلم ظل الزوال ليومك وزدْ عليه رُبْع قامة يكون ظل الظهر وكلها للعصر⁽⁵³⁾، على مذهب الإمام مالك - رضي الله عنه - والجمهور. واعلم منه الارتفاع إن شئت. وإن أردته لتقريب فحُطَّ من ارتفاع الزوال عشرة ونصف عُشر⁽⁵⁴⁾ يكن ارتفاع العصر.

وإن شئت ارتفاع الزوال من ارتفاع الظهر فزد على ارتفاع الظهر خُمُسَه يكن ذلك ارتفاع الزوال.

وإن أردته من ارتفاع العصر فاضعُف ارتفاع العصر وحطَّ من المجموع رُبْع ما بقي للتسعين يكن ذلك أيضاً.

(53) الجملة الأخيرة صيغت في النسخة ب كما يلي : «و زد ربع قامة الظل للظهر وكلها للعصر»، والمقصود بعبارة «وكلها للعصر» : قامة الظل كلها.

(54) في أ : ونصف عشرة.

(55) عشر تمامه للتسعين : أي عشر ما بقي له للتسعين.

واعلم أن آخر وقت الظهر أول وقت العصر فيكون مشتركاً. وقال أشهب⁽⁵⁶⁾ : لا اشتراك فيما قبل القامة بما يسع إحداها، واختاره التونسي. وقال ابن حبيب⁽⁵⁷⁾ وابن المواز⁽⁵⁸⁾، وروي عن مالك بعدم الاشتراك بلا فاصلة. وأنكره ابن أبي زيد⁽⁵⁹⁾، وقال الشافعي ومن وافقه بفاصلة - وهي زيادة أدنى شيء من الظل على القامة. وقال أبو حنيفة : آخر القامتين، وحكي عنه القامة فقط.

وأما آخر وقت العصر - وهو أوله عند أبي حنيفة - فزد على ظل الزوال قامتين واعلم الارتفاع إن شئت.

وإن أردته بتقريب فزد على رُبع ارتفاع (الزوال خمسة، وإن شئت فانقص سدس الارتفاع ونصف سديه من)⁽⁶⁰⁾ ارتفاع العصر. والعمل بالظل أولى وأحق.

باب

في معرفة ساعات مغيب الشفق وطلوع الفجر وما في مدتها من أدراج

خذ ظل غاية ارتفاع نظير درجة الشمس وانقصه من ثمانية وأربعين - إن كان الظل بالأصابع - ومن ستة وثلاثين - إن كان بالأشبار - ومن اثنين وثلاثين - إن كان بالأقدام - واقسم على الباقي (ما يحصل من) ضرب القامة

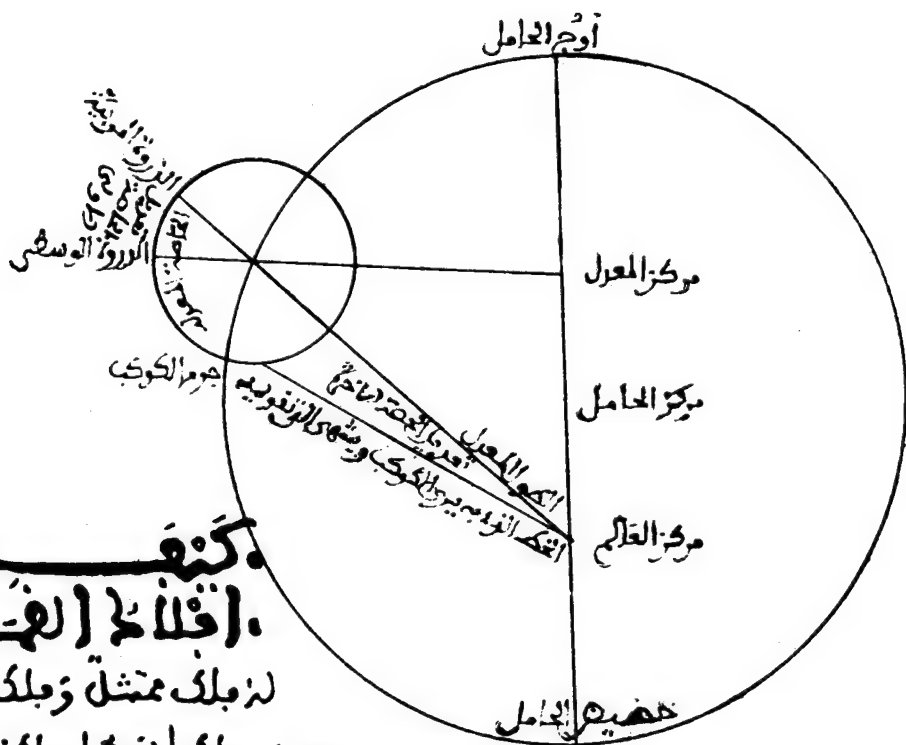
(56) والمقصود هو أشهب بن عبد العزيز القيسي صاحب الإمام مالك (ت عام 204 هـ / 819م).

(57) في ب : ابن الجلاب.

(58) ابن المواز، أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الاسكندري (269 هـ / 882م).

(59) ابن أبي زيد القيرواني، أبو محمد عبد الله النفزي (386 هـ / 996م).

(60) عبارات ساقطة في ب.



كيفية
إختلاف الفهر
 له فلك ممتثل و فلك مائل
 عنه و فلك أوج ميل فلك تروبيك

تقويم الكواكب

في ستة⁽⁶¹⁾ فما خرج فساعات مغيب الشفق، فانقصها من اثني عشر تخرج ساعات طلوع الفجر.

وإن شئت فخذ جيب ارتفاع النظير في وسط السماء، واقسم عليه ألفاً ومائة واثنى عشر⁽⁶²⁾ (واعلم ارتفاع الخارج واقسمه على خمسة عشر تخرج الساعات)⁽⁶³⁾ فاعمل بها لما تقدم.

فإن أردتها أدراجاً فاضرب الساعات في أزمانها يخرج ما في المدة من الأدراج. وإن شئت فاضربها في قوس الليل واقسم على اثني عشر.

وإن شئت ذلك لعرض فاس بتقريب، فإن كان الميل شمالياً فزُدْ رُبْعَهُ على اثنين وعشرين، وإن كان جنوبياً فهو اثنان وعشرون إلا في رأس الجدي فتزيد درجاً. وما تقدم أصح.

باب

في معرفة الدرجة المتوسطة لغروب الشمس

ومغيب الشفق وطلوع الفجر وسائر

أجزاء الليل

خُذْ مطالعَ درجة الشمس الاستوائية من أول الجدي ونصف قوس نهارك، واعط لكل بُرج مطالعه من الجدي فتنتهي إلى الدرجة المتوسطة لغروب الشمس.

وإن شئت فاصرف نصف قوس النهار فقط من درجة الشمس.

(61) في أ : في ستين.

(62) في ب : ألفاً وتسعمائة واثنى عشر، وهو تصحيف.

(63) عبارات ساقطة في ب.

فإن أردتها لمغيب الشفق فزد المدة على درجة التوسط لغروب الشمس بالمطالع الاستوائية، وكذلك تزيد لسائر أجزاء الليل.

فإن أردتها لطلوع الفجر فأسقط المدة من قوس الليل⁽⁶⁴⁾ واصرف الباقي من درجة التوسط للغروب. وإن شئت فأسقط المدة من نصف قوس الليل واصرف الباقي من نظير درجة الشمس تبقى الدرجة المتوسطة لطلوع الفجر.

باب

في معرفة المنزلة المتوسطة لهذه الأوقات وغيرها

اعرف الدرجة المتوسطة لذلك الوقت - كما تقدّم - وانظر ما يتوسط معها من المنازل في الجدول والروضة فهي المتوسطة⁽⁶⁵⁾.

باب

في معرفة الماضي ليل من ساعة زمانية

قف مسامتاً لوسط الجنوب وانظر المنزلة المتوسطة في ذلك الوقت مع أيّ درجة هي من البروج وما يكون بينها وبين درجة توسط الغروب، وما بقي فخذ مطالعه واقسمها على أزمان ساعة ليلية يخرج ما مضى ليل من ساعة زمانية.

(64) جاء في «تفجير الأنهار» لابن القاضي أن ما يجب طرحه - لمعرفة الدرجة المتوسطة لطلوع الفجر - هي أدراج مدة الفجر من نصف قوس الليل.

(65) جاء في «تفجير الأنهار» لابن القاضي : «وإن أردت معرفة المنزلة المتوسطة في هذه الأوقات المذكورة، فإذا علمت الدرجة المتوسطة لأي وقت أردت فانظر ما يتوسط معها من المنازل فيما تقدم في باب توسط المنازل، فالمنزلة التي تجدها تتوسط مع تلك الدرجة المتوسطة فهي المنزلة المتوسطة» هـ. أما باب توسط المنازل الذي يشير إليه ابن القاضي فسيأتي ضمن الملاحق. وأما مراده بالروضة فأرجوزته المسماة بروضة الأزهار وهي مشهورة في المغرب.

وإن شئت فخذ ما بينها (أي بين الدرجة المتوسطة في وقتك) وبين نظير (درجة) الشمس، واقسم مطالعها على أزمان ساعة ليلية واضربه في ستّة، واقسم على نصف قوس الليل، فما خرج فانتقصه من ستّة - إن كان النظير في ناحية المشرق - وزده على ستّة - إن كان في ناحية المغرب - يخرج ما مضى لليل من ساعة زمنية.

(وإن شئت إذا كان في وسط (السما) غَيِّمٌ أو غيره فَخُذْ ظِلَّ)⁽⁶⁶⁾ ارتفاع كوكب ما، وزد عليه قامّة، وانتقص من المجتبع ظلُّ ارتفاعه في وسط السما، وما بقي فاقسم عليه الخارج من ضرب نصف قوس نهاره في قامته⁽⁶⁷⁾ وانتقص الخارج من نصف قوس نهاره يبق بُعْدُهُ عن وسط السما، فانتقصه من مطالع درجة توسُّط السما (إن كان الكوكب مشرقاً، وزد عليها إن كان مغرباً تخرج مطالع درجة توسط السما)⁽⁶⁸⁾ فَحوِّلْهَا إلى الدَّرَج تخرج الدرجة المتوسطة (في وقتك)⁽⁶⁹⁾.

باب

في معرفة ارتفاع الكوكب لسائر أجزاء الليل

إذا كانت عندك درجة وسط السما من ضوءه فاعمل بها، وإلا فاضرب الساعات الزمانية في أزمانها واصرف الخارج بالمطالع الاستوائية من متوسط الغروب كما تقدم تنتهي لدرجة وسط السما.

وإن شئت فانتقص الساعات التي معك من ستّة إن كان أقل، وانتقص منها ستّة إن كان أكثر، واضرب الباقي في أزمانها، واضربه في قوس الليل،

(66) عبارات ساقطة في ب.

(67) في ب : قامّة.

(68) عبارات ساقطة في ب.

(69) عبارة ساقطة في أ.

واقسم على ستة، وانقص الخارج من مطالع نظير درجة الشمس - إن كانت الساعات أقل من ستة - وزده عليها - إن كانت أكثر، تخرج مطالع درجة وسط السماء.

ومتى كان المطروح منه أقل فزد عليه دوراً، ومتى اجتمع أكثر من دوره فحطه ثم انقص من مطالع (وسط السماء مطالع)⁽⁷⁰⁾ درجة توسط الكوكب الذي تريد، وإن لم يحمل فزد دوراً يبق بَعْدَه في المغرب، فإن كان أقل من نصف قوس نهاره فهو ظاهر في المغرب وإن كان أكثر فانقصه من دور، فما بقي إن كان أيضاً أقل من نصف القوس فهو ظاهر في جهة المشرق، وإن كان بخلاف ذلك فليس بظاهر في ذلك الوقت، فخذ خلافه، فَبَعْدَ ما ظهر من الكوكب اقسمه على أزمان ساعات نهاره واضربه في ستة واقسم على نصف قوس نهاره تخرج ساعات فانقصها من ستة واقسم على الباقي ضرب قامة أي ظل شئت في ستة واحمل على الخارج ظل ارتفاع الكوكب في وسط السماء، وانقص من المجتمع القامة يخرج ظل ذلك الكوكب فاعلم منه ارتفاعه.

باب

في معرفة الطالع في ليل أو نهار

خذ ما مضى للنهار من دائر الفلك واصرفه بالمطالع الأفقية من درجة الشمس في وقتك، واصرف دائر الفلك لليل من نظير درجة الشمس تنتهي للدرجة الطالعة في وقتك⁽⁷¹⁾.

(70) عبارة ساقطة في ب.

(71) نظير الطالع أبدا - في ليل أو نهار - هو الغارب، والعاشر من الطالع أبداً هو المتوسط في قبة السماء، ونظيره هو المتوسط في وتد الأرض، وهو الرابع من الطالع أبداً.

باب معرفة مَمّت القبلة

اضرب جيبَ تمام عرض مَكّة في جيب ما بين الطُولين⁽⁷²⁾، واقسمه على ستين وقوس الخارج⁽⁷³⁾، وسمّه العمود، وحطّه من تسعين، وخذ الجيبَ الباقي وسمّه الإمام، ثم اضرب جيبَ عرض مَكّة في الجيب كله⁽⁷⁴⁾، واقسم الخارج على الإمام وقوس ما خرج يكن البُعد عن دائرة معدل النهار.

فاحمل هذه القوس على تمام عَرْض بلدك، واضرب جيب المجتمع في الإمام، واقسم المجتمع على ستين وقوس الخارج، وانقصه من تسعين يبق البُعد الذي بين سمت رؤوس بلدك وبين سمت رؤوس أهل مكة، فخذ جيبه واقسم عليه ضَرْب جيب العمود في ستين، وانقص قوس الخارج من تسعين، فما بقي فهو بُعد سمت القبلة عن إحدى تقطعي المشرق والمغرب.

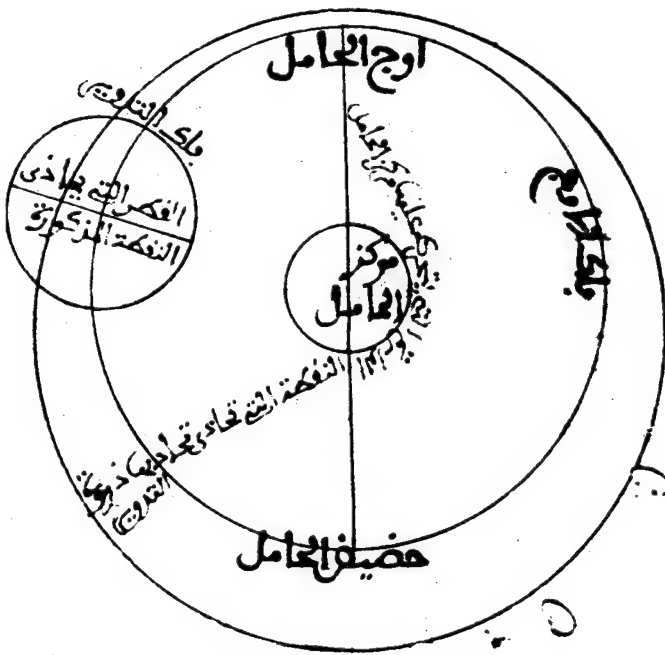
(فإن كان عَرْضُ بلدك أكثر من عرض مكة وطول مكة أكثر فالسمت شرقي جنوبي، وإن كان عرض بلدك أقل من عرض مكة وطول مكة أكثر فالسمت شرقي شمالي، أو أقل فالسمت غربي شمالي)⁽⁷⁵⁾.

(72) بين الطولين : أي طول مكة وطول البلد المطلوب سمتة. وطول البلد هو بعدها عن أول العمارة من ناحية المغرب.

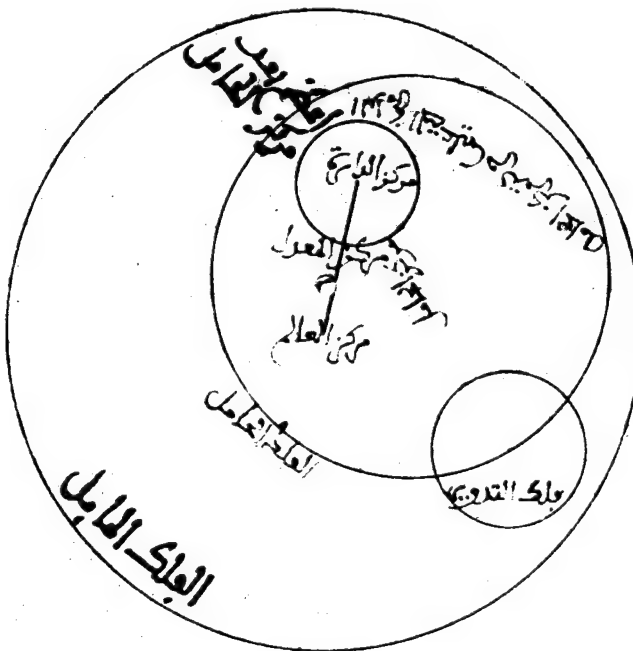
(73) وبعبارة ابن القاضي : «واقسم الخارج من الضرب على ستين وما خرج في القسمة فهو جيب قوسه، واحفظ ذلك القوس وانظر ما بقي لإكمال تسعين، وخذ جيب ذلك وسمه الإمام».

(74) أي في ستين.

(75) الفقرة المحصورة بين عارضتين جاءت في النسخة ب كما يلي : «فإن كان عرض بلدك أكثر من عرض مكة وطول مكة أكثر فالسمت شرقي جنوبي. أو أقل فالسمت غربي جنوبي، وإن كان عرض بلدك أقل من عرض مكة وطول مكة أكثر فالسمت شرقي شمالي أو أقل فالسمت غربي شمالي».



حركات قرص القمر



أفلاك عطارد

وإن تَقَصَّت البُعْدَ الذي بين سَمَتِ الرؤوس من تسعين يبقُ بُعْدَ سَمَتِ
رؤوس أهل مَكَّة من أفق بلدك.

وإن ضرب البُعْدَ الذي بين سَمَتِ الرؤوس في سِتَّةِ وَسْتَيْنِ وَثُلُثَيْنِ
اجتمع ما بين بلدك ومَكَّة من الأميال على المسلك القاصد⁽⁷⁶⁾.

كَمَلِ الاقْتِطَافَ الْمُبَارَكَ بِحَمْدِ اللَّهِ وَحَسَنِ عَوْنِهِ، وَالصَّلَاةِ التَّامَةِ
الْمُبَارَكَةِ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ نَبِيِّهِ وَعَبْدِهِ وَسَلَامٍ تَسْلِيمًا.

(76) على المسلك القاصد : أي على خط مستقيم ويعبر عنه في اللغة الفرنسية بهذه العبارة
« A vol d'oiseau ».

القسم الرابع

التّوقيت بالآلة

1 - رسالة على الصفيحة الجامعة لأبي العبّاس أحمد بن البنا (انظر مقدمة التحقيق).

2 - رسالة في بَيِّت الإبرة لأبي زيد عبد الرحمن بن محمد بن أحمد التّاجوري، المؤقت (999 هـ/1590م)؛ اعتمدت في تحقيقها على النّسختين المحفوظتين بالخزانة الحسنية : رقم 4936 و6493/مجموع (2).

رسالة ابن البنا على الصفيحة الزرقالية الجامعة

مقدمة التحقيق

عني الرياضيون والفلكيون المسلمون عناية كبرى بآلات الرصد الفلكي المختلفة الأسماء والمتعددة المنافع كالكرة وذات الكرسي والأسطرلاب والرخامة والصفيحة والربع المجيب وذات الحلق وذات الصفائح، وقد عمل العلماء على تطوير آلات الرصد وألفوا فيها كتباً ورسائل لا يكاد يحصيها العدد⁽¹⁾.

وقد ساهم علماء الغرب الإسلامي في هذا المجهود العلمي الرائع، وبرز من بينهم أعلام مرموقون كان لهم نصيب ظاهر في تطوير علوم الرياضيات والفلك وضبط مقاييس الرصد ومن هؤلاء مسلمة بن أحمد المجريطي (ت قبل 398 هـ/1007م)، وأبو اسحق ابراهيم بن يحيى النقاش التجيبي الطليطلي المعروف بابن الزرقالة Azarquiel عند اللاتين - (493 هـ/1100م)، وأبو القاسم أحمد بن عبد الله الغافقي القرطبي المعروف بابن الصفار (426 هـ/1034م)، وأبو علي الحسن المراكشي مؤلف جامع المبادئ والغايات (أواخر القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي)، وأبو علي الحسين بن أبي جعفر الأسلمي المعروف بابن باصه

(1) انظر: كركيس عواد في «الأسطرلاب وما ألف فيه من رسائل في العصور الإسلامية، بغداد 1957.

(ت 716 هـ/1316م)، وأبو العباس أحمد بن محمد الأزدي المراكشي المعروف بابن البنا (721 هـ/1321م).

ومن عني من هؤلاء بالآلة المعروفة بالصفحة ابن الزرقالة، وابن باصه، وابن البنا الذي هو موضوع هذه المقدمة التي يليها نص الرسالة المسماة بالصفحة (الزرقالية) نسبة إلى مخترعها سالف الذكر. وقد لخصها ابن البنا وقرّبها إلى المشتغلين بهذه الصناعة. وكلا الكتابين - الصفحة الشكازية للزرقالي، والصفحة الجامعة لابن البنا - ما يزال مخطوطاً.

الصفحة الزرقالية وصاحبها

تعرف الرسالة بالشكازية، وتعرف أيضاً بالصفحة الزرقالية - نسبة إلى مخترعها أبي اسحق ابراهيم بن يحيى النقاش التجيبي المعروف بابن الزرقالة. ذكره القاضي أبو القاسم صاعد الأندلسي في «طبقات الأمم» ولقبه بولد الزرقال وقال عنه إنه «أبصر أهل زماننا بأرصاد الكواكب وهيأة الأفلاك وحساب حركاتها، وأعلمهم بعلم الأزياج واستنباط الآلات النجومية»⁽²⁾.

وقد ألف ابن الزرقالة كتاباً جامعاً شرح فيه أجزاء الصفحة التي اخترعها - وتعرف في الغرب باسم Asafea - وهي آلة كاملة المدارات والممرات يعمل بها في سائر العروض في جميع الآفاق، والكتاب مرتّب على ستين باباً مسبوقة بمقدمة وفصل شرح فيه الرسوم الموضوعة في ظاهر الصفحة وباطنها.

وقد استعرض أبو اسحق في مقدمة رسالته عن الصفحة منافع آلات الرصد الظلية والشعاعية كالرخامات المسطحة وأرباع الدوائر والكرة

(2) طبعة عبد الرؤوف الدباغ، مطبعة السعادة بمصر ص 177.

والاسطرلاب والحلق والعضايد، مبينا تفاوتها في صلاحية الاستعمال، ثم انتقل للكلام على الآلة التي استنبطها، وهي عبارة عن صفيحة واحدة رسومها مشتركة، صالحة لمعرفة جميع العُروض في كل أفق، وهي سهلة الاستعمال في أكثر الوجوه، ومُعَدَّة لوجدان الحركات السماوية السريعة والبطيئة والأحوال العارضة بإضافة بعض مواضع الأرض إلى السماء وإلى حركتها، وبالجملة فإن مؤلفها يرى «أنها قد استوفت جميع ما يُحتاج إليه من الأعداد المرسومة والموضوعة، وهي على ضربين : كاملة حفيلة التخطيط والرسوم، ومختصرة».

وقد تُرجمت رسالة الزرقالة في العمل بالصفحة إلى اللغة العجمية تحت إشراف ألفونسو العاشر المعروف بالحكيم، وذلك ضمن كتب فلكية أخرى له⁽³⁾.

وفي الباب الأول من الرسالة الزرقالية المختصرة استعرض أبو اسحق الرسوم الموضوعة على الصفيحة في فصل مستقل، يتصدر الرسالة الزرقالية، وقد رأيت أن أثبت فيما يلي نصّه ليتسنى مقارنته مع الباب الأول من رسالة ابن البنّا.

قال أبو إسحق :

«فصل في تسمية الرسوم الموضوعة في ظاهر الصفيحة المشتركة وفي باطنها.

فأول ذلك الدائرة التي عليها أقسام الدّرج هي دائرة نصف النهار، وفوق الدّرج خمسّاتها.

(3) انظر Millas Vallicrosa; Estudios sobre Azarquiel, Madrid - Granada 1943 - 1950 P. 21 وانظر أيضا «تاريخ الفكر الأندلسي» لأنجيل جنثالث بالينثيا، ترجمة حسين مؤنس، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة 1955، ص 452.

والقطر الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفيحة هو مدار الاستواء.

والقطر القائم عليه هو أفق الاستواء.

وقطع الدوائر القائمة عليه التي تمرُّ بأقسام الخمسات هي المدارات، فما كان منها - بعد أن تعلق من علاقتها - على يمين الناظر هي المدارات الجنوبية، وما كان عن يساره هي المدارات الشمالية.

وبعدَّ المدارات عن كلِّ واحد من طرفي مدار الاستواء مكتوبة على دائرة نصف النهار متيامنة ومتياسرة عنه إلى أن يتناهي إلى (ض)⁽⁴⁾.

ونقطة التسعين في النصف الذي فيه المدارات الشمالية هي قطب معدل النهار الشمالي، والنقطة الأخرى التي هي عند (ض) من النصف الآخر هي قطب معدل النهار الجنوبي.

وقطع الدوائر التي تجتمع على القطبين هي الممرات المستقيمة، وأفق الاستواء بينهما، وبعد كل واحد منهما عن دائرة نصف النهار التي تلي العلاقة مكتوب على القطعة الشمالية فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الشمالية إلى أن تبلغ (قف)⁽⁵⁾ عند دائرة نصف النهار أسفل الصفيحة، ثم يتزايد العدد صاعداً فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الجنوبية إلى أن تبلغ (صص)⁽⁶⁾ عند دائرة نصف النهار مما يلي العلاقة.

والخط المستقيم الذي عن جنبه أسماء البروج مكتوبة عليها هو خط الطول. وقطع الدوائر التي تجتمع على طرفي القطر القائم عليه هو أقسام البروج.

(4) عبر ابن البنا عن حرف الضاد بالتسعين درجة، كما سئري.

(5) قف (قاف وفاء) هو ما عبر عنه ابن البنا بمائة وثمانين.

(6) صص (سين وصاد) عبر عنه ابن البنا ب 360.

والنقطتان اللتان يجتمع عليهما قطر أقسام البروج هما قطبا فلک البروج.

والدوائر الصغار التي عليها أسماء الكواكب مكتوبة هي الكواكب الثابتة، فما كان من أسماء هذه الكواكب مكتوب صاعدا إلى ما يلي العلاقة فهو من النصف الصاعد من البروج إلى تلك الناحية، وما كان منها مكتوبا هابطا إلى ناحية أسفل الصفيحة فهو في النصف الهابط من البروج إلى تلك الناحية.

فأما العضادة الصغيرة التي هي دون شطبتين هي الأفق المائل، والأجزاء المقسومة على حرف هذه العضادة التي تمر بمركز الصفيحة هي أجزاء الأفق المائل، وأبعادها من المحور مكتوبة عليها.

وأما الرسوم التي في ظهر الصفيحة فأول ذلك دائرة الارتفاع والظل، وفي النصف الأعلى منها أجزاء الارتفاع وفي الأسفل أصابع الظل المبسوط والمنكوس، فالمنكوس منها هو أصابع الظل التي تبدأ من طرف القطر القائم على الخط الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفيحة، ويبلغ العدد إلى 12، وأصابع الظل المبسوط - يعنى التي تبدأ من أسفل الصفيحة يمنة ويسرة صاعدا إلى تمام 12 أصبعا.

وفي داخل دائرة البروج أجزاءها، وفي داخل دائرة الشهور أيامها، وفي داخل دائرة الخمسين الشبهين بدائرة نصف النهار في الوجه الآخر، مربع الظلين والعضادة وفيها شطبتان يؤخذ بهما الارتفاع كما في ظهر الاسطرلاب»⁽⁷⁾.

(7) هذا الفصل منقول عن النسخة الخطية الفريدة المحفوظة بالخزانة الحسنية، رقم 6667 / مجموع (3).

وسيلاحظ القارىء، بمقارنة هذا الفصل بالباب الأول من رسالة ابن البناء، أن هذا الأخير أدخل بعض التغييرات الطفيفة بدافع الرغبة في الاختصار والتيسير. وقد قلنا إن رسالة أبي اسحق ابن الزرقالة تحتوي على ستين باباً، الباب الأول منها في معرفة درجة الشمس من برجها من قبل ما مرّ من الشهر العجمي من الأيام، ومعرفة اليوم من الشهر العجمي من قبل درجة الشمس... وأما الباب الستون والأخير فوضعه معرفة ظل الزوال في كل يوم، ومعرفة وقت الظهر والعصر.

أما رسالة ابن البناء فتقتصر على ثلاثة وعشرين باباً لخص فيها المؤلف مختلف الأغراض الرصدية التي تحققها الصفيحة، إلا أنه أضاف غرضاً آخر لم يتعرض له ابن الزرقالة وهو معرفة ارتفاع الجدر وعمق الآبار وعرض الوديان، وهو ما يدخل في باب المسح الطوبوغرافي.

ابن البناء، مؤلف الرسالة

ترجم له أبو الحسن علي بن عبد الله التادلي الشهير بهيدور (ت 861 هـ/1413م) في الفصل الأول من مقدمة كتاب «التحصيل في شرح التلخيص»⁽⁸⁾ - وهو الفصل الذي خصّصه لترجمة ابن البناء - فقال :

«هو أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي المراكشي الدار، الشهير بابن البناء، مولده بمراكش بقاعة ابن الناهض في التاسع أو العاشر من ذي حجة متمّ عام أربعة وخمسين وستائة، وكان والده يتحرف بالبنيان - (أي كان بناءً) - وأخذ هو بكنف العلم والعليا، وأخذ بطرفي الدين والدنيا، كان إمام الحضرة

(8) كتاب التحصيل هو شرح لرسالة ابن البناء الشهيرة : «تلخيص أعمال الحساب»، ويوجد من التحصيل نسختان خطيتان بالخزانة الحسنية برقم 252 ورقم 2425 / رياضيات. انظر ترجمة ابن هيدور في الجدوة 2 : 475 وفي سلوة الأنفاس : 3 : 311 وفي الأعلام 4 : 306.

المراكشية تَقْتَبَسُ أنوارَهُ وتُنْتَجِعُ نَجْوَدَهُ وَأَغْوَارَهُ. عَظَّمَتَهُ ملوكُ الدول وتلقته بالمبرة والخول، أخذ من علم الشريعة حظاً وافراً، وبلغ في العلوم القويمة الغاية القصوى والمرتبة العليا، وأخبرني شيخي وسيدي أبو زيد عبد الرحمن بن الشيخ الفقيه الأصولي أبي الرِّبيع سليمان اللِّجائي - رحمه الله - حين قراءتي عليه بمدرسة العطارين بمدينة فاس المحروسة أنه قال : «كان شيخنا أبو العباس ابن البنّا - رحمه الله - شيخاً وقوراً حَسَنَ السيرة قويَّ العقل مهدياً فاضلاً حَسَنَ الهيئة طويلَ القَدِّ أبيض اللون، يلبس الثيابَ الرفيعة ويأكل المأكَل الطيبة، وكان لا يمر بموضع إلا ويُسلم على من لقيه، ما رآه أحد وتحدث معه إلا انصرف عنه وهو يثني عليه، وكان محبوباً عند العلماء والصالحين والولاة والعمال، مشغولاً بالنظر والبحث والتعليم، حسن الألفة قريب الإفادة ماهراً في جميع العلوم محققاً لها، محباً في أهل العلم، حريصاً على إفادة الناس بما عنده، وكان قليل الكلام جداً فلا يتكلم بهدر ولا بما يكون خارجاً عن مسائل العلم. وكان إذا حضر في مجلس فتكلم فيه يَسْكُتُ لكلامه جميع من حضر... حتى قيل فيه : إن عنده كلام السكوت أي أنه يُسْكِتُ به الناس إذا تكلم».

«قال شيخنا - رحمه الله - إنما أبو العباس كان محققاً في كلامه قليل الخطأ فيه».

«وأخبرني الشيخ الصوفي أبو عبد الله محمد بن شاطر - رحمه الله - قال : كان أبو العباس أحمد بن أهل العلم متفنناً في فنون كثيرة، وكان ينظر في أحكام النجوم مع المحافظة على الدين وأخذَه في علوم أهل السنّة واشتغاله بها، وكان أخذاً في الطرفين بالحظ الوافر، وخدم في أول حاله ولى الله تعالى المحجّاب الدعوات العظيم البركات أبا عبد الله الهزميري - رضي الله عنه - ودخل في طريقه مع الفقراء الذين كانوا تلامذة له فأعطاه ذكراً من الأذكار ودخل به الخلوة مدة من سنة...».

وقد أغرب صاحب كتاب التحيص في سرد بعض خوارق المكاشفة التي وقعت لابن البنا في خلواته، ولم نر فائدة من نقلها هنا، ونكتفي فيما يلي بإيراد قائمة شيوخه اعتماداً على ما ذكره ابن هيدور التادلي في الكتاب المشار إليه.

شيوخه

قرأ القرآن ببلدة مراكش على أبي عبد الله محمد المراكشي المعروف بابن مبشر، وتلاه بحروف نافع من طريق ورش وقالون على «المقرب الصالح» المعروف بالأحدي.

وتأدب في العربية بقاضي الجماعة أبي عبد الله محمد بن علي بن يحيى الشريف، قرأ عليه بعض كتب أبي عمرو بشر بن عثمان بن قنبر المعروف بسبيويه، ولازم حضور مجلسه مدة وذاكره في مسائل من كتاب الأركان لأقليدس فكان الحق فيها معه إذ لم تكن صناعةً لأبي عبد الله المذكور، وردَّ عليه في مسائل من التناسب في كتابه الذي ألف في صناعة التنجيم والحساب، وهم فيها.

وقرأ على أبي اسحق إبراهيم بن عبد السلام الصنهاجي المعروف بالعطار - رحمه الله - جميع كتاب سبيويه والكراسة المنسوبة لأبي موسى عيسى الجزولي قراءة تفقه وتفهم وجلّ لمشكلاتها وبحث عن غوامضها، وأملى عليه حال قراءته عليه كراسة أبي موسى بشرحه المعروف له عليها، وكتبه له بخطه، وصحّحه له، ثم بعد ذلك زاد فيه أبو اسحق المذكور مباحث وقوانين، وتّقّحه وأخرجه لمن رغب في ذلك من الطلبة الراحلين إليه.

وأخذ علم العروض عن أبي بكر محمد بن إدريس بن مالك الفارابي القللوسي، لقيه بمراكش وقرأ عليه كتابه الكبير المسمى بالختام المفوض عن

خلاصة العروض، وأرجوزته العروضية المسماة - بالنكت العامية في مشكل الغوامض الوزنية، والعروضية المسماة بإثارة المسائل الغوامض من معلقات مشكل الفرائض.

وروى الحديث عن أبي عبد الله المحمدين بن محمد بن عبد الملك الأنصاري الأوسي، شهر قديماً بآبن الدهان وحديثاً بآبن عبد الملك، قرأ عليه كتاب الموطأ لإمام دار الهجرة مالك بن أنس الأصبحي رواية يحيى بن يحيى الليثي، وقرأ عليه عروض أبي محمد بن علي السقاط، وتكرر بين يديه في عقود الوثائق وانتفع به كثيراً.

وتفقه بأبي عمران موسى بن أبي علي الزناتي، قرأ شرحه على الموطأ لمالك بن أنس - رضي الله عنه ..

وقرأ إرشاد أبي المعالي على أبي الحسين محمد بن عبد الرحمن المغيلي القاضي الكاتب قراءة تفقه فيه حتى أكمله.

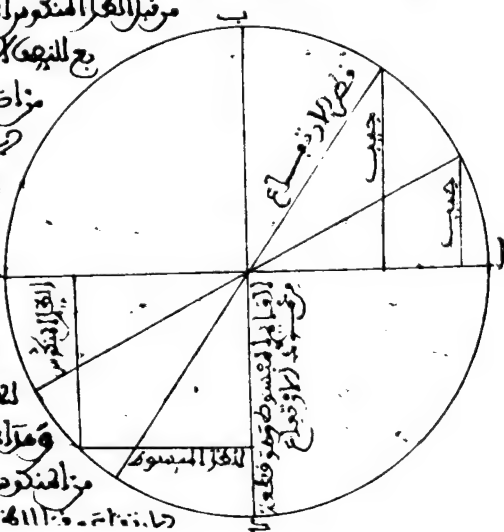
وقرأ علي أبي الوليد أبي بكر محمد بن حجاج الأندلسي كتابي أبي حامد الغزالي : المستصفى والميعار.

وقرأ على أبي القاسم الحوفي وتفقه عليه في كثير من كتاب تهذيب البراذعي (في الفقه المالكي).

وأخذ علم السنة على قاضي الجماعة بفاس أبي الحجاج يوسف بن أحمد بن حكم التجيبي، وكذلك علي أبي يوسف يعقوب بن عبد الرحمن الجزولي المكناسي.

وكذلك أخذ عن أبي محمد الفشتالي وعلي أبي عبد الله محمد بن عثمان ابن سعيد شهر بآبن أبي سعيد، كنية أبيه، قرأ عليه الطب، وأخذ علم العدد

من قبل الخراج المنكوح من انما هو متفرج من حيث انه ليس يجب لك ان تضع ما اصاب
 به للبيعه الا ان رغب في الزواج ونصفه وانما ليس يجب لك ان تضع
 من اصابه البيعه الثلثه ثلاثه الى ان راج وانما يطاع في اصابه
 ما اخبر به من البيعه الا ان رغب في الزواج ونصفه وانما
 وضع ما اصابه البيعه الثلثه في بيعه ثلاثه الى ان راج
 وليس يجب من ان يعرفه عليه وانما يطاع في اصابه
 في الثلاثه من معلوم انما رغب في بيعه من اجل ما اصابه
 حيث انما الصبي والعجم ومن رغب في بيعه من اجل
 ما اصابه البيعه ثلثه الى ان راج المنكوح نصفه وثلاثة اقسام
 للعرس الثلثه في بيعه من اجل ما اصابه البيعه نصفه وثلاثة اقسام
 وما اصابه الخراج المنكوح من انما هو متفرج من حيث انه ليس يجب
 من المنكوح من انما هو متفرج من حيث انه ليس يجب
 حاشا الى ان راج من انما هو متفرج من حيث انه ليس يجب



- 146 -

عن أبي محمد بن علي المعروف بأبي حجلة، وأخذ علم النجوم علي أبي عبد الله محمد بن خلوف السجلماسي نزيل مراكش.

مؤلفاته في الرياضيات والفلك

ألف ابن البنا عدداً كبيراً من الرسائل القصيرة في شتى الموضوعات والعلوم كال تفسير والقراءات وأصول الدين وأصول الفقه والمنطق وعلم البيان والتصوف، إلا أن أشهر ما خلفه من آثار مؤلفاته في الرياضيات والفلك، وسنقتصر فيما يلي علي ذكر ما وصل إلى علمنا منها :

- تلخيص أعمال الحساب، وهو من أشهر مؤلفاته وقد طبع بتحقيق الدكتور محمد سويسى في تونس عام 1969، وترجمه إلى الفرنسية Aristide Marre، ونشر عام 1864.

- رفع الحجاب عن وجوه أعمال الحساب، وهو بمثابة شرح للتلخيص (ما يزال مخطوطاً).

- مقدمة على أصول أقليدس.
- المقالات الأربع.
- القوانين.
- كتاب الأصول والمقدمات.
- رسالة في ذوات الأسماء والمنفصلات.
- رسالة القانون في العدد.
- الاقتضاب (رسالة في العمل بالعدد الرومي).
- مقالة في مقادير المكايل الشرعية.
- رسالة في المساحة (مختصر). نشرناها محققة في مجلة دعوة الحق (العدد 255، 1986/1406).

- كتاب في المساحة (مطول).
- منهاج الطالب لتعديل الكواكب (طبع بتطوان عام 1952).
- المستطيل (مختصر لكتاب المنهاج).
- اليّسّارة في تقويم الكواكب السيارة.
- المناخ لتعديل الكواكب.
- رسالة في رؤية الأهلّة.
- المنهاج في تركيب الأزياج.
- تأليف في أحكام النجوم.
- مقالة في عمل الاسطرلاب.
- مقالة في العمل بالشبكة التي تكون في ظهر الأسطرلاب.
- رسالة في العمل بالصفحة الزرقالية (وهي موضوع هذه الدراسة).
- رسالة أخرى في العمل بالصفحة.
- مختصر رسالة ابن الصفار في العمل بالأسطرلاب.
- رسالة في ذكر الجهات وبيان القبلة.
- كتاب الأنواء وفيه صور الكواكب (نقله إلى الفرنسية بعنوان Le

Calendrier d'Ibn alBanna de Marrakech; Paris 1948 المستعرب

P. J. Renaud

- اختصار في الفلاحة.
 - رسالة في العمل بالميزان.
 - القانون في معرفة الأوقات بالحساب.
 - رسالة في فصول السنة.
 - رسالة في ترحيل الشمس.
- ومعظم هذه التواليف ما يزال مخطوطاً، وكثيرٌ منها في حكم المفقود.
وسوف نعمل - بحول الله - على نشر الموجود منها في خزانات الكتب.

الصفحة الجامعة

هي رسالة مختصرة محتوية على ثلاثة وعشرين باباً، الباب الأول منها في تسمية الرسوم الموضوعة في وجه الصفحة وفي ظهرها، وتتناول بقية الأبواب طريقة العمل بها في الأغراض الفلكية المختلفة كعرفة درجة الشمس من برّجها، وأخذ ارتفاع الشمس والكواكب، ومعرفة نقطة الطلوع والغروب للشمس ولسائر الكواكب، ومعرفة قوس النهار والليل، ومعرفة أزمان الساعات النهارية والليلية، ومعرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الشمس بالنهار والكواكب بالليل، ومعرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم وتحويل درج الطالع إلى درج السواء، ومعرفة الدائر من الفلك، وبعد الكواكب من مواضعها، ومعرفة مواضع الكواكب، ودرجة وسط السماء ودرجة الطالع، ومعرفة سمت الشمس بالنهار والكواكب بالليل، وتحديد الجهات الأربع ومعرفة القبلة، ومعرفة أصابع الظل المبسوط والمنكوس، وأخيراً معرفة ارتفاع الجدار وعمق الآبار وعرض الوادي وما شابه ذلك.

والرسالة مكتوبة بعبارات سهلة على الطريقة التطبيقية التي يراد بها التوصل إلى استخدام هذه الآلة الرصدية استخداماً صحيحاً.

وقد اعتمدت في تحقيق هذه الرسالة على ثلاث نسخ خطية محفوظة بالخزانة الحسنية أرقامها 6667/ مجموع (1) - 1818/ مجموع (1) - 6501/ مجموع (2). وقد سبق وصفها في المجلد الثالث من فهارس الخزانة : الفهرس الوصفي لمخطوطات الرياضيات والفلك وأحكام النجوم والجغرافية، الصادر بالرباط عام 1403 / 1983، ص 309 - 311.

رسالة على
الصفحة المشتركة
لابن البنّا

الحمد لله وكفى، وصلى الله على سيدنا ومولانا ونبينا محمد المصطفى،
وعلى آله وأصحابه الخلفاء، وسلّم تسليماً كثيراً، وبعد :
فهذه رسالة مختصرة في العمل بالصفحة الجامعة محتوية على ثلاثة
وعشرين باباً.

الباب الأول
في تسمية الرسوم الموضوعة في وجه
الصفحة المشتركة وفي ظهرها

أما الرسوم التي في وجه الصفحة فأول ذلك :
الدائرة التي عليها أقسام الدرج، وهي دائرة نصف النهار، وفوق
الدرج خمساتها.

والقطر (الآخذ من العلاقة إلى أسفل الصفحة هو مدار الإستواء)⁽¹⁾.
والقطر القائم عليه هو أفق الإستواء.

وقطع الدوائر القائمة عليه التي تمر بأقسام الدرج هي المدارات، فما
كان منها ليسار الناظر - والصفحة معلقة⁽²⁾ من علاقتها - فهي المدارات

(1) جملة ساقطة في ب.

(2) في ب : لعلاقة.

(الشمالية⁽³⁾)، وما كان منها على يمين الناظر فهي المدارات) الجنوبية، وأبعاد المدارات عن مدار الاستواء مكتوبة على دائرة نصف النهار متياسرة عن كل واحدٍ من طرفي مدار الاستواء ومتيامنة عنه إلى (أن ينتهي إلى)⁽⁴⁾ التسعين، ونقطة⁽⁵⁾ التسعين في النصف الشمالي هي قطب معدل النهار الشمالي، ونقطة التسعين في النصف الجنوبي هي قطب معدل النهار الجنوبي.

وقِطَعَ الدوائر التي تجتمع على القطبين هي الممرات، وأفق الاستواء بينهما، وبُعد كل واحد منهما عن دائرة نصف النهار مما يلي العلاقة مكتوب في القطعة الشمالية فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الشمالية إلى أن يبلغ مائة وثمانين 180 عند دائرة نصف النهار في أسفل الصفيحة، ثم يتزايد العدد صاعداً فيما بين مدار الاستواء وأول المدارات الجنوبية (إلى أن يبلغ)⁽⁶⁾ 360 عند دائرة نصف النهار مما يلي العلاقة.

والخطّ المستقيم الذي على جنبه أسماء البروج مكتوبة هو خط الطول.

وقطع الدوائر التي تجتمع على طرفي القطر القائم عليه هي أقسام البروج، والنقطتان اللتان تجتمع عليهما أقسام البروج هما قطبا فلك البروج.

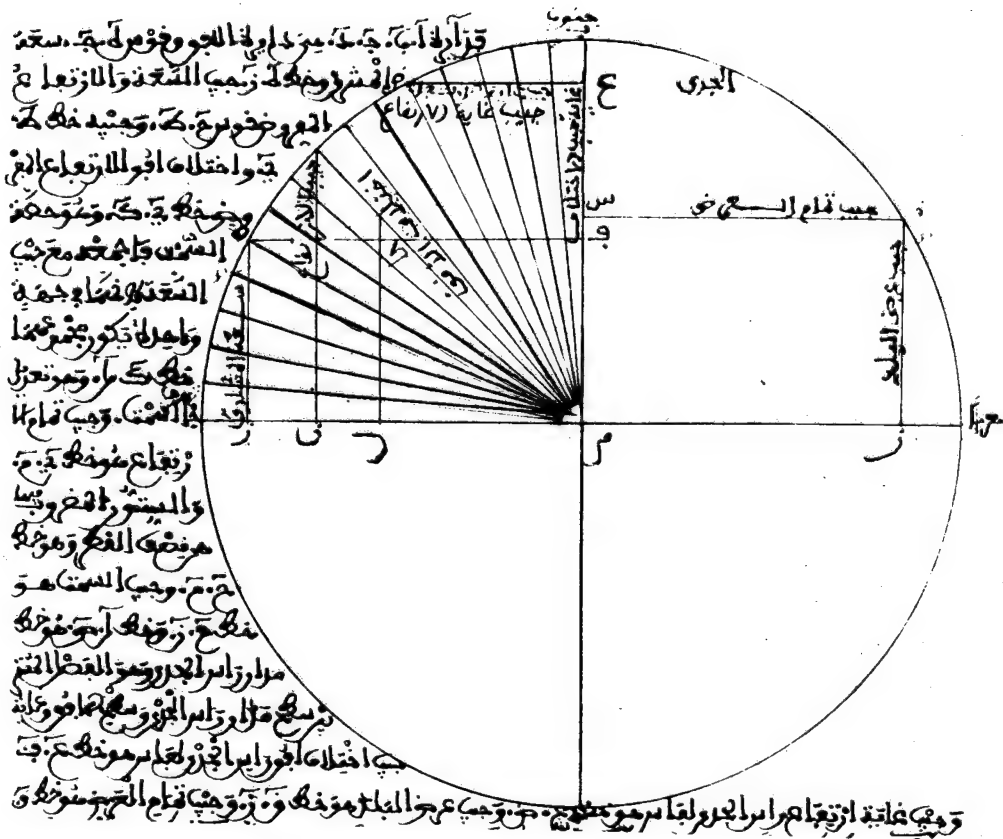
والدوائر الصّغار التي عندها أسماء الكواكب مكتوبة هي الكواكب الثابتة، فما كان من أسماء هذه الكواكب مكتوباً صاعداً إلى ما يلي العلاقة فهي في النّصف الصاعد من البروج إلى تلك الناحية، وما كان منها مكتوباً

(3) عبارات ساقطة في ب.

(4) ساقطة في أ.

(5) في أ : قطب.

(6) ساقطة في ب.



هابطاً إلى أسفل الصفحة فهي في النصف الهابط من البروج إلى تلك النّاحية؛ والعِصّادة الصغيرة التي دون شطبتين هي الأفق المائل وأجزاؤه مكتوبة عليه من المحور.

وأما الرسوم التي في ظهر الصفحة فأول كذلك :

دائرة الارتفاع وفي داخلها دائرة البروج (وأجزاؤها، وفي داخل دائرة البروج)⁽⁷⁾ دائرة الشهور وأيامها، ومربع الظلين، والعِصّادة (على ظهرها)⁽⁸⁾ وفيها شطبتان يؤخذ بها الارتفاع كمثل ما في ظهر الاسطرلاب. فاعلم.

الباب الثاني

في معرفة درجة الشمس من برجها من قبل
ما مرّ من الشهر العجمي من الأيام
ومعرفة اليوم من قبل الدّرجة

إذا أردت معرفة في أي درجة هي الشمس من أي بُرج. فاعلم ما مضى من الشهر العجمي الذي أنت فيه من الأيام، ثم ضع عليه العِصّادة فما وقعت عليه من درج البُرج الذي فوق شهرك فالشمس في تلك الدرجة من ذلك البُرج.

فإن أردت معرفة اليوم الذي أنت فيه من الشهر العجمي وكانت درجة الشمس عندك معلومة فضع العِصّادة على درجة الشمس من برجها الذي هي فيه، فعلى ما وقعت العِصّادة من أيام الشهر العجمي الذي تحت البُرج فهو اليوم الذي أردت معرفته، فافهم.

(7) عبارات ساقطة في ب.

(8) ساقطة في ب وج.

الباب الثالث في معرفة أخذ ارتفاع الشمس والكواكب

إذا أردت ذلك فعَلِّقْ الصفيحة دون أن تَمْسُكَ في شيء⁽⁹⁾ واستقبل الشمس بِشَطِيطِي الْعِضَادَةِ، وَحَرِّكِ الْعِضَادَةَ حَتَّى تَرَى شِعَاعَ الشَّمْسِ دَاخِلًا مِنْ ثَقَبِ الشَّطِيبَةِ الْعُلْيَا وَيَنْفِذَ مِنْ ثَقَبِ الشَّطِيبَةِ السُّفْلَى، فَمَا وَقَعَ عَلَيْهِ طَرَفُ الْعِضَادَةِ الْأَعْلَى مِنْ أَجْزَاءِ الارتفاع فهو ارتفاع الشمس في ذلك الوقت. وأما أخذ ارتفاع الكواكب فإنك تستقبل الكوكب الذي تريد أخذ ارتفاعه بِالشَّطِيطَيْنِ وَتَجْعَلُهُمَا⁽¹⁰⁾ بَيْنَكَ وَبَيْنَ الْكوكبِ وَتَحْرُكِ الْعِضَادَةَ حَتَّى تَرَى جُرْمَ الْكوكبِ مِنَ الثَّقَبَتَيْنِ جَمِيعًا، فَمَا وَقَعَ عَلَيْهِ طَرَفُ الْعِضَادَةِ الْأَعْلَى مِنْ أَجْزَاءِ الارتفاع فهو ارتفاع الكوكب الذي أردت ارتفاعه.

الباب الرابع في معرفة وضع درجة الشمس في أجزائها من برجها في وجه الصفيحة

إذا أردت ذلك فعَدِّ عَلَى خَطِّ الطول من أقسام البروج مثل ما قَطَعْتَ الشَّمْسَ مِنْ بَرَجِهَا، وَعَلِّمْ عَلَيْهِ عِلَامَةً، فَمَا كَانَتِ الْعِلَامَةُ فِيهِ جِزْءَ الشَّمْسِ.

(9) في ب : أن تمسك بشيء.

(10) في أ ب : وتجعلها.

الباب الخامس
في معرفة ارتفاع الشمس في دائرة
نصف النهار والليل ومعرفة ارتفاع
رأس الحمل في بلدك⁽¹¹⁾

إذا أردت ذلك فاعلم جزء الشمس وعلم عليه علامة في خط الطول، ثم ضع طرف الأفق المائل في الربع الأعلى الجنوبي على مثل ارتفاع رأس الحمل في بلدك وتنظر المدار الذي يمر بالعلامة الذي في خط الطول وتخرج معه إلى دائرة نصف النهار وتعلم عليه علامة في دائرة نصف النهار، فما كان بين العلامة وطرف الأفق المائل الموضوع على ارتفاع رأس الحمل فهو ارتفاع الشمس في نصف النهار، وما كان بينها وبين مدار الاستواء فهو الميل في الجهة التي فيها العلامة من جنوب أو شمال، ومتى علمت الميل وكان شمالياً فزده على ارتفاع رأس الحمل، وإن كان جنوبياً فانقصه منه، فما حصل لك بعد ذلك فهو ارتفاع الزوال في ذلك اليوم (في جهة الجنوب عن سمت الرأس إلا أن يكون أكثر من ضفتنقصه من قف فيبقى ارتفاع الزوال في ذلك اليوم في جهة الشمال عن سمت الرأس)⁽¹²⁾.

وأما معرفة ارتفاع رأس الحمل لكل بلد⁽¹³⁾ فانقص عرض البلد من تسعين فما بقي فهو ارتفاع رأس الحمل في ذلك البلد.

(11) في أ: في البلد.

(12) ساقطة في ب.

(13) عبارة ساقطة في أ ج.

الباب السادس

في معرفة نقطة الطلوع والغروب للشمس ولسائر الكواكب المرسومة على الصفيحة

إذا أردت ذلك فَضَعْ الأفق المائل على مثل ارتفاع رأس الحمل في الربع الأعلى الجنوبي من دائرة نصف النهار وأخرج مع المدار الذي يمر بجزء الشمس أو مركز الكوكب حتى تَلْقَى حَرْفَ (الأفق)⁽¹⁴⁾ المائل، وَعَلِمْ هنالك علامةً في وجه الصفيحة تكن نقطة الطلوع والغروب، فإن كان جزء الشمس أو مركز الكوكب بين مدارين فَتَحَرَّ بَعْدَ العلامة من أحد المدارين الأقربين إليها، وزد ذلك على بُعْدِ ذاك المدار أو انقصه واعمل بحسبه إن شاء الله.

الباب السابع

في معرفة قوس النهار والليل

إذا أردت ذلك فَعَدِّ من نقطة طلوع الشمس وغروبها في الممرات صاعداً إلى العلاقة يكن نصف قوس النهار، وَعَدِّ من نقطة الطلوع والغروب إلى أسفل الصفيحة يكن نصف قوس الليل، فاضَعف النصف يكن القوس كله كاملاً، وإن نقصت نصف قوس أحدهما من 180 بقي لك نصف قوس الثاني، وإن نقصت القوس كله من 360 بقي لك قوس الثاني كله كاملاً، وعلى هذا هو العمل في معرفة قَوْسِ نهار الكواكب وقوس ليلها، فاعلمه.

وقوس نهار الكواكب هو قَدْر ظهورها فوق الأرض، وقوس ليلها هو قَدْر مغيبها تحت الأرض، فاعلم ذلك.

(14) كلمة ساقطة في أ.

الباب الثامن
في معرفة أزمان الساعات النهارية
والليلية ومعرفة كم في النهار
والليل من ساعة معتدلة

إذا أردت ذلك فاقسم قوس النهار أو الليل - أيها أردت - (على 12)⁽¹⁵⁾ أو نصف القوس على 6، فما خرج فهو زمان ساعات النهار أو الليل - أيها قسمت قوسه - ومتى نقصت أزمان ساعات أحدهما من 30 بقيت أزمان ساعات الثاني.

فإن أردت كم في النهار أو الليل من ساعة معتدلة فاقسم قوس أيها أردت على 15 فما خرج فهو ما في النهار أو الليل من ساعة معتدلة، ومتى نقصت ساعات⁽¹⁶⁾ أحدهما من أربعة وعشرين بقيت لك ساعات الثاني.

الباب التاسع
في معرفة الدائر من الفلك من قبل
ارتفاع الشمس بالنهار والكواكب
بالليل

إذا أردت ذلك فابعد - في قوس الشمس أو قوس الكوكب - عن نقطة الطلوع والغروب نحو العلاقة مثل الارتفاع الذي قست⁽¹⁷⁾ أو أكثر منه يسيراً وعلم على منتهاه علامة ثم ضع الأفق المائل على تلك العلامة وانتقلها إلى الأفق المائل وحرك الأفق في دائرة نصف النهار إلى جهة اليسار

(15) عبارة ساقطة في ب.

(16) في ج : ساعة (بالإفراد).

(17) في أ : قسمت.

مثل ارتفاع رأس الحمل في بلدك ثم انظر العلامة التي في الأفق على كم وَقَعَتْ⁽¹⁸⁾ من المدارات، فإن كان عددها مثل الارتفاع الذي قِسَتْ فهو المطلوب، وإن كان أقل فزد في البعد عن نقطة الطلوع والغروب (وإن كان أكثر فانتقص من البعد عن نقطة الطلوع والغروب)⁽¹⁹⁾ وعلم على منتهاه علامة وضع عليها الأفق وانتقل العلامة إليه وحركه بمثل ارتفاع الحمل حتى يوافق الارتفاع الذي قِسَتْ، فإذا وافقه فاعلم كم بين نقطة الطلوع والغروب من عدد الممرات وبين العلامة التي هي منتهى البعد⁽²⁰⁾، (فما كان) فهو الدائر من الفلك إن كان الارتفاع في جهة المشرق، وإن كان في جهة المغرب فانتقص الذي خرج لك من قوس نهار الشمس أو الكوكب - أيها عَمِلْتَ به - فما بقي فهو الدائر من الفلك من طلوع الشمس أو الكوكب.

الباب العاشر

في معرفة ما مَضَى من النهار من ساعة

استخرج الدائر من الفلك من طلوع الشمس - كما تقدم - فما كان خرج فهو ما مَرَّ من النهار من ساعة زمانية، فإن أردتها معتدلة فاقسم الدائر من الفلك على 15، فما خرج فهو ما مَرَّ من النهار من ساعة معتدلة.

وجه آخر في معرفة ما مضى من النهار من ساعة زمانية بتقريب يسير : اعلم ارتفاع الشمس في نصف النهار ثم اجعل الأفق المائل على أفق الاستواء يكن أحد طرفيه على القطب الجنوبي والآخر على القطب الشمالي،

(18) في ب : قطعت.

(19) عبارة ساقطة في ب.

(20) في أ : العدد.

ثم اعلم المدار الذي بُعِدَهُ عن الاستواء مثل ارتفاع الزوال، وادخل معه حتى تلقى الأفق المائل فتعلم في الأفق المائل علامة ثم تأخذ في الارتفاع أي وقت شئت⁽²¹⁾ وتطلب مثله في المدارات الشمالية ثم تحرك الأفق المائل (حتى تقع العلامة التي فيه على ذلك المدار ثم تنظر كم بُعد الأفق المائل)⁽²²⁾ عن مدار الاستواء من درج دائرة نصف النهار فما كان فاقسه على 15 أبداً، فما خرج فهو ما مرَّ من النهار من ساعة زمانية إن كان القياس قبل نصف النهار، وإن كان بعده فهو ما بقي من النهار.

الباب الحادي عشر في معرفة ارتفاع الشمس من قبل ما مرَّ من النهار من ساعة

إذا أردت ذلك فصير الساعات⁽²³⁾ الماضية من النهار درجاً وذلك بضربها في أزمانها، فما اجتمع فهو الدائر من الفلك، فأبعد⁽²⁴⁾ عن نقطة الطلوع والغروب من قوس الشمس مثل الدائر من الفلك وعلم على منتهاه علامة ثم ضع الأفق المائل على العلامة وانقلها إلى الأفق، ثم حرَّكه من موضعه ذلك في دائرة نصف النهار مثل ارتفاع رأس الحمل، فما وقعت عليه العلامة من المدارات فهو ارتفاع الشمس في ذلك الوقت.

(21) في ج : ثم تأخذ ارتفاع أي وقت شئت.

(22) ساقطة في ب.

(23) في ب : الساعة.

(24) في ج : ثم ابعد.

الباب الثاني عشر

في معرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم وتحويل درج⁽²⁵⁾ المطالع إلى درج السواء⁽²⁶⁾

إذا أردت ذلك فعلم في خطّ الطول على الدرجة التي تريد معرفة مطالعها من أول الجدي، فما وقع على العلامة من الممرّات فاحفظه ثم انظر، فإن كانت الدرجة في الصف الهابط من البروج فخذ عدد ذلك الممرّ من ناحية العلاقة في صفّ العدد الهابط، وإن كانت الدرجة في الصفّ الصاعد من البروج فخذ عدد ذلك الممرّ في صفّ العدد الصاعد فما كان فهي مطالع تلك الدرجة من أول الجدي في الفلك المستقيم، فإن كان معك مطالع وأردت درجتها من فلك البروج فخذ على مدار الاستواء مثل ما معك من المطالع وانظر الممرّ الواقع عليها واخرج معه إلى خط الطول فعلى أية درجة وقع فهي الدرجة المطلوبة لتلك المطالع، ومتى كانت المطالع في الصف الهابط من العدد فالدرجة من بروج الصف الهابط، ومتى كانت في صف العدد الصاعد فالدرجة من بروج الصف الصاعد.

الباب الثالث عشر

في معرفة الدائر من الفلك من غروب الشمس إلى مغيب الشفق ومن طلوع الفجر إلى طلوع الشمس

إذا أردت ذلك فابعد عن نقطة الطلوع والغروب في قوس الشمس تحت الأفق بقدر 20 درجة وعلم على منتهاه علامة، ثم ضع عليها الأفق

(25) ساقطة في ب.

(26) في ب : درج البروج.

المائل وانتقل العلامة إلى الأفق ثم حركه إلى جهة اليسار مثل ارتفاع رأس الحمل فإن وافقت العلامة مدار ثمانية عشر أبداً فذلك المطلوب، وإن لم توافقه وكانت أقل فزد في البعد من نقطة الطلوع والغروب، وإن كانت أكثر فانقص منه وعلم على منتهاه علامة وضع عليها الأفق وانتقل العلامة إليه وحركه بارتفاع الحمل حتى توافقت العلامة مداره⁽²⁷⁾، فإذا وافقته فزد الأفق المائل إلى مدار قوس الشمس وانتقل العلامة التي فيه إلى قوس الشمس، فالبعد الذي بين هذه العلامة ونقطة الطلوع والغروب هو مقدار ما يدور الفلك من غروب الشمس إلى مغيب الشفق، ومثله من طلوع الفجر إلى طلوع الشمس، وهذا الدائر من الفلك يسمى المدة، والعمل في استخراجها كالعمل في الباب التاسع غير أنك تدخل هنالك في قوس النهار وتدخل هنا في قوس الليل.

الباب الرابع عشر في معرفة بُعد الكواكب من مواضعها لغروب الشمس ولسائر أجزاء الليل

إذا أردت ذلك فاعلم مطالع درجة الشمس في الفلك المستقيم من أول الجدي - كما تقدم - وزد عليها نصف⁽²⁸⁾ قوس النهار، فما اجتمع فهو بُعد الكواكب من مواضعها في الصفيحة لغروب الشمس، ومتى اجتمع لك أكثر من دؤر فاسقط منه دوراً، فما بقي فهو البعد للغروب.
فإن أردت بُعد الكواكب لمغيب الشفق فزد على البعد للغروب المدة فما اجتمع فهو بُعد الكواكب لمغيب الشفق.

(27) في ج : حتى توافقت العلامة لمدار 18.

(28) في ب : مثل.

وإن أردت بعدها لطلوع الفجر فاعلم⁽²⁹⁾ قوس الليل وانشق منه
المدة وزد الباقي على البعد للغروب، فإن كان المجتمع أكثر من دورة فانشق
منه دورةً أبداً، فما بقي فهو بعدها لطلوع الفجر، وكذلك تعمل في البعد
لأي جزء شئت من أجزاء الليل.

الباب الخامس عشر

في معرفة مواضع الكواكب عند غروب
الشمس ومغيب الشفق وطلوع الفجر
وعند سائر أجزاء الليل ومعرفة جهاتها
من الأفق والظاهر منها والغارب

إذا أردت ذلك فاعلم بعد الكواكب للغروب والشفق والفجر (وسائر
أجزاء الليل - كما تقدّم -)⁽³⁰⁾ وحرك الكوكب الذي تريد معرفة موضعه
لوقت المفروض من وضعه المرسوم في الصفيحة مثل ذلك البعد صاعداً في
قوسه إن كان اسمه هابطاً، أو هابطاً في قوسه إن كان اسمه صاعداً على
الخلاف أبداً، فحيث نفيذ العدد علمت عليه علامة في القوس تكن (هذه
العلامة)⁽³¹⁾ موضع الكوكب عند الوقت المفروض.

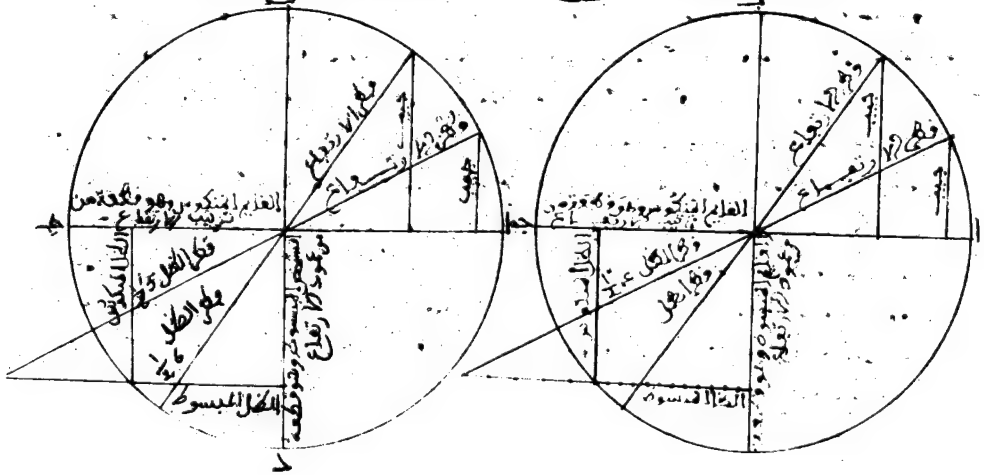
فإن أردت معرفة جهة الكوكب وهل هو ظاهر أو غائب فاجعل
الأفق المائل في الربع الأعلى الجنوبي على مثل ارتفاع رأس الحمل، ثم انظر
علامة الكوكب، فإن كانت فوق الأفق المائل فالكوكب ظاهر، وإن كانت
تحت الأفق فالكوكب غائب، فإن كان فوق الأفق أو تحته صاعداً في قوسه
فهو في جهة المشرق، وإن كان هابطاً في قوسه فهو في ناحية المغرب.

(29) في ب : فاعرف.

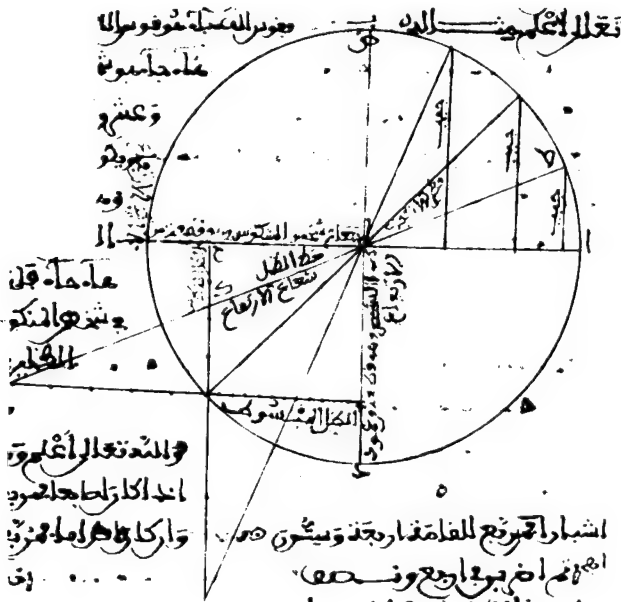
(30) ساقطة في ج.

(31) ساقطة في أ ج.

صور الآلات تقاي والقياس بالارتفاع والارتفاع بالآلة



الارتفاع والظل بالأصابع والأشبار



الارتفاع من قبل الظل

الارتفاع من قبل الظل

الباب السادس عشر في معرفة ارتفاع الكواكب لغروب

الشمس ومغيب الشفق ولطلوع
الفجر ولسائر أجزاء الليل

إذا أردت ذلك فاعلم موضع الكوكب الذي تريد للوقت المفروض - كما تقدم - وعلم عليه علامة تقدرها الكوكب، ثم ضع الأفق المائل على العلامة وانقلها إليه وحركه من موضعه ذلك⁽³²⁾ في دائرة نصف النهار إلى جهة اليسار مثل ارتفاع رأس الحمل، ثم تنظر على كم وقعت العلامة التي في الأفق من المدارات، فما كان عددها فهو ارتفاع ذلك الكوكب في الجهة التي وجدته فيها ظاهرا.

الباب السابع عشر في معرفة ما مضى من الليل من ساعة من قبل ارتفاع الكوكب

إذا أردت ذلك فاستخرج الدائر من الفلك من حين طلوع الكوكب إلى الوقت الذي أخذت فيه الارتفاع - كما تقدم في بابيه - ثم اعلم موضع الكوكب عند غروب الشمس، وخذ ما بين نقطة طلوعه وغروبه وبين موضعه لغروب الشمس من عدد المرات، ثم انظر : فإن كان الكوكب عند غروب الشمس فوق الأفق صاعدا فانقص ذلك من الدائر من الفلك، وانقص من المجتمع قوس نهار الكوكب يبقى ما مضى من قوس الليل، وإن كان الكوكب⁽³³⁾ تحت الأفق هابطا فزد ذلك على الدائر من الفلك يكن ما

(32) ساقطة في أ.

(33) في أ : وإن كانت الكواكب.

مضى من قوس الليل، ومتى اجتمع لك من هذا العمل أكثر من دورة فاسقط دورةً والباقي هو المطلوب. ومتى كان المنقوص منه أقلّ فزد عليه دورةً وانقص من المجتمع فما بقي فهو المطلوب.

فإذا علمت ما مضى من قوس الليل فاقسمه على أزمان ساعة واحدة ليلية، فما خرج فهو ما مضى من ساعات الليل الزمانية، وإن أردت الساعات المعتدلة فاقسم ما مضى من قوس الليل على 15 فما خرج فهو ما مضى من الليل من ساعة معتدلة.

وبهذا العمل تَعَلَّم على كم ساعة يغيب الشفق ويطلع الفجر: تقسم المدة على زمان ساعة واحدة ليلية يخرج لك ما يمر⁽³⁴⁾ من ساعات الليل عند مغيب الشفق، ومثل ذلك يبقى من الليل عند طلوع الفجر فانقصها من 12 يبقى ما يمرّ من ساعات الليل عند طلوع الفجر.

الباب الثامن عشر

في معرفة درجة وسط السماء ودرجة الطالع

إذا أردت ذلك فَخَذّ الساعات الماضية من النهار أو الليل، فإن كانت أقل من ذلك فانقصها من ستّ، وإن كانت أكثر فانقص منها ستّاً، فما بقي فاضربه في أزمان ساعة واحدة فما خرج فهو البعد من وسط السماء، ثم استخرج مطالع نظيرها⁽³⁵⁾ بالليل - والنظير على مثل درجة الشمس من البرج السابع أبداً - ثم انظر: فإن كانت الساعات الماضية أقل من ستّ فانقص البعد من المطالع، وإن كانت الساعات أكثر من ستّ فزد البعد على

(34) في ب : ما مضى.

(35) في ب : نظائرها.

المطالع وَحَوْلَ المجتمع إلى درج البروج من خط الطول - كما تقدم - فما كانت الدرجة من البروج⁽³⁶⁾ فهي درجة وسط السماء، فإذا علمت درجة وسط السماء فأخرج مع الممر الذي يمر بها إلى جهة الشمال حتى تلقى المدار الذي على مثل عرض بلدك، وعلم هنالك علامة ثم اخرج من العلامة مع أقسام البروج راجعاً إلى خط الطول، فما كانت الدرجة من البرج فمثلها من البرج الرابع منه هو الطالع.

الباب التاسع عشر

في معرفة سمت الشمس بالنهار والكواكب بالليل والارتفاع⁽³⁷⁾

إذا أردت ذلك فاعلم الدائر من الفلك - كما تقدم في بابه - ثم ادخل به في قوس نهار الشمس أو الكوكب وابعد عن نقطة الطلوع والغروب وعلم على منتهاه علامة ثم ضع عليها الأفق المائل وانقلها إليه، ثم عد من المدارات الشمالية في دائرة نصف النهار مثل عرض بلدك في أعلى الصفيحة، وعلم عليه علامة تكن نقطة سمت الرؤوس، ثم اعلم كم بين طرف الأفق وبين نقطة سمت الرؤوس من أجزاء دائرة نصف النهار، وعد مثلها من قطب معدل النهار الشمالي صاعداً، وعلم على منتهاه علامة وزد⁽³⁸⁾ عليها طرف الأفق المائل الأقرب إلى العلامة، ثم انقل العلامة من الأفق إلى وجه الصفيحة، فما وقعت عليه من المدارات فهو ارتفاع الشمس أو الكوكب لذلك الوقت، وما وقعت عليه من الممرات فاعلم كم بينه وبين أفق الاستواء من عدد الممرات فما كان فهو السمت، ثم ضع الأفق المائل على نقطة سمت الرأس⁽³⁹⁾ وانظر:

(36) في ب : البرج.

(37) في ج : من الارتفاع.

(38) في ب : ورد (بالراء المهملة).

(39) في ب : الرؤوس.

فإن كانت العلامة التي نقلت إلى الأفق من وجه الصفيحة في جهة القطب الشمالي عن الأفق وكنت قبل نصف النهار فالسمت في الربع الشرقي الشمالي⁽⁴⁰⁾، وإن كنت بعد نصف النهار فالسمت في الربع الغربي الشمالي⁽⁴¹⁾، وإن وقعت العلامة في جهة القطب الجنوبي من الأفق وكنت قبل نصف النهار فالسمت في الربع الجنوبي الشرقي، وإن كنت بعد نصف النهار فالسمت في الربع الجنوبي⁽⁴²⁾، وبعُد السمّت أبداً يكون عن وسط المشرق أو وسط المغرب ويكون الارتفاع في جهة السمّت.

الباب العشرون في معرفة تحديد الجهات الأربع ومعرفة القبلة

إذا أردت ذلك فاعلم سمّت الشمس إن كان الوقت نهراً، على ما تقدم، ثم ضع طرف العِصّادة التي في ظهر الصفيحة على مثل ذلك السمّت في الأرباع⁽⁴³⁾ إن كان السمّت شرقياً جنوبياً، ففي الربع المتياسر عن العلاقة - وهو الربع المقابل له، وإن كان غريباً جنوبياً ففي الربع المتيامن، وإن كان شرقياً شمالياً ففي الربع المقابل له، ثم ضع الصفيحة على وجهها وضعاً موازياً للأفق ثم حرك الصفيحة يمنة ويسرة حتى يعتدل ظل الشطبة على حرف العِصّادة فيكون حينئذ القطر الذي يخرج من العلاقة هو خط وسط (الجنوب والشمال، والقطر القائم عليه)⁽⁴⁴⁾ هو خط وسط المشرق والمغرب،

(40) في ب : في الربع الشمالي الشرقي.

(41) في ب : في الربع الشمالي الغربي.

(42) في ب : في الربع الجنوبي الشرقي.

(43) في أ : الارتفاع.

(44) عبارة ساقطة في ب.

وإن كان الوقت ليلاً فاستخرج سَمَت الكوكب القريب من الأفق في الوقت الذي تريد واضنّع به كما صنعتَ بالشمس سواء، إلا أنك تحرك الصفيحة في يدك حتى ترى الكوكبَ مائراً بحرفي الشطبتين في جهة واحدة وتنزل الصفيحة على وجهها على الأرض من غير أن تحركها عما هي عليه فتحدد لك الجهات الأربع كما تقدم في قطري الظهر، والعلاقة تلي الجنوب أبداً. فإذا تحدّدت لك الأرباعُ وأردت معرفة القبلة وكان مقدارُ سمتها عندك معلوماً فاترك الصفيحة على وضعها عند تحديدها للجهات، وردّ العِصّادة على مثل سَمَت القبلة في الربع التي هي فيه - وهي في هذه البلاد في الربع الشرقي الجنوبي - فما قابل طرف العِصّادة من أفق الموضع فهو سمت القبلة، وإن لم يكن السمت عندك معلوماً فضع العِصّادة على 45، في الربع الذي القبلة فيه، فما قابل طرفها من الأفق فهو سمت القبلة على المقاربة إن شاء الله تعالى.

الباب الحادي والعشرون في معرفة أصابع الظل المبسوط والمنكوس والأقدام من قبل الارتفاع وعكس ذلك

إذا أردت ذلك فاجعل طرفَ العِصّادة على الارتفاع وانظر حرف العِصّادة من الطرف الآخر فإن كان واقعاً على أصابع الظل المبسوط وكان هو المطلوب فذلك الذي أردت، وإن وقع على الظل المنكوس فاقم على عدد أصابعه 144 فما خرج فهو أصابع الظل المبسوط لذلك الارتفاع، وكذلك تفعل إن كان مطلوبك الظل المنكوس إن وقع حرف العِصّادة على أصابع الظل المنكوس والحرف من الطرف الآخر موضوع على الارتفاع، فذلك الذي أردت.

وإن وقع حرف العِضادة على أصابع الظل المبسوط فاقسم على عدد أصابعه 144 فما خرج فهو الظل المنكوس لذلك الارتفاع.

واعلم أن هذه المائة والأربعة والأربعين التي أمرتك بقسمتها هي ما يجتمع من ضرب عدد أصابع القائم في مثلها. فإن أردت معرفة الأقدام من قبل الأصابع فاضرب عدد الأصابع في خمسة أتساع أبداً فما خرج فهي أقدام الظل الذي عملت به⁽⁴⁵⁾، فإن أردت معرفة الارتفاع من قبل الأصابع فانظر فإن كانت أقل من 12 فاجعل عليها حرف العِضادة فما وقع عليه طرفها في الربع الأعلى فهو الارتفاع، وإن كانت أكثر من 12 فاقسم عليها 144 فما خرج فهي أصابع الظل الآخر فاجعل عليها العِضادة وانظر طرفها على كم وقع من الربع الأعلى فهو الارتفاع لتلك الأصابع التي أردت فاعلم ذلك.

فإن أردت الأصابع من قبل الأقدام فاقسم ما معك من الأقدام⁽⁴⁶⁾ على خمسة أتساع فما خرج فهي أصابع الظل المبسوط، فافهم.

الباب الثاني والعشرون في معرفة أصابع ظل الزوال في كل يوم ومعرفة وقت الظهر والعصر من الأصابع ومعرفة الارتفاع لهذه الأوقات

إذا أردت ذلك فاعلم ارتفاع الشمس في نصف النهار على ما تقدم ثم ضع طرف العِضادة في ربع الارتفاع على مثل ذلك فما وقع عليه الطرف الآخر من أصابع الظل (المبسوط) فهو ظل الزوال في ذلك اليوم.

(45) في أ : عملت به.

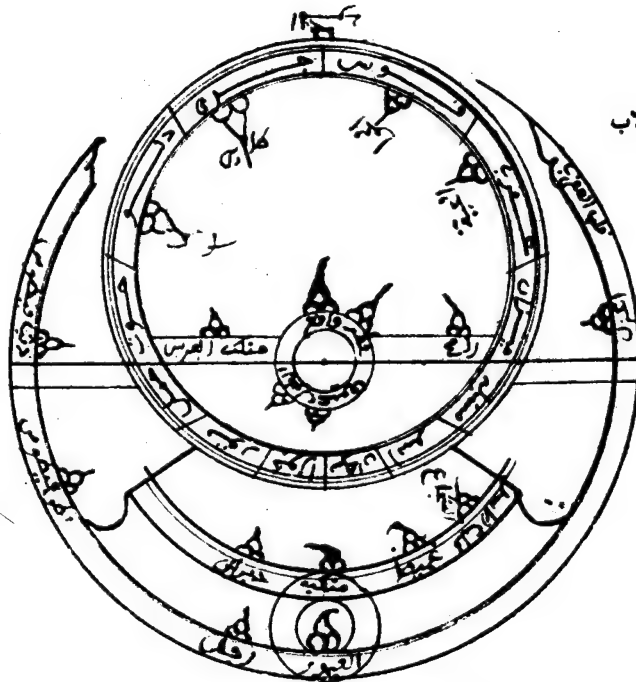
(46) في أ : الأصابع.

وأما معرفة وقت الظهر والعصر فإنك تزيد على أصابع ظل الزوال المبسوط ثلاثة أصابع يكن المجتمع أصابع ظل صلاة الظهر، وتزيد على أصابع ظل الزوال المبسوط (يب) أصبعاً فما اجتمع فهي أصابع ظل صلاة العصر فزد عليها ك د أصبعاً تكن أصابع ظل آخر وقت العصر، وتزيد على أصابع ظل الزوال المبسوط 144 أصبعاً فما اجتمع فهي أصابع ظل آخر وقت العصر.

وتعرف الارتفاع لهذه الأوقات من الأصابع كما تقدّم في الباب الذي قبل هذا، فما كان فهو الارتفاع لتلك الأوقات، وإن شئت فانقص ارتفاع الزوال من 90 وخذ عُشْرَ الباقي وزده على نصف ارتفاع الزوال فما (بقي) فهو ارتفاع آخر العصر فاعلم ذلك.

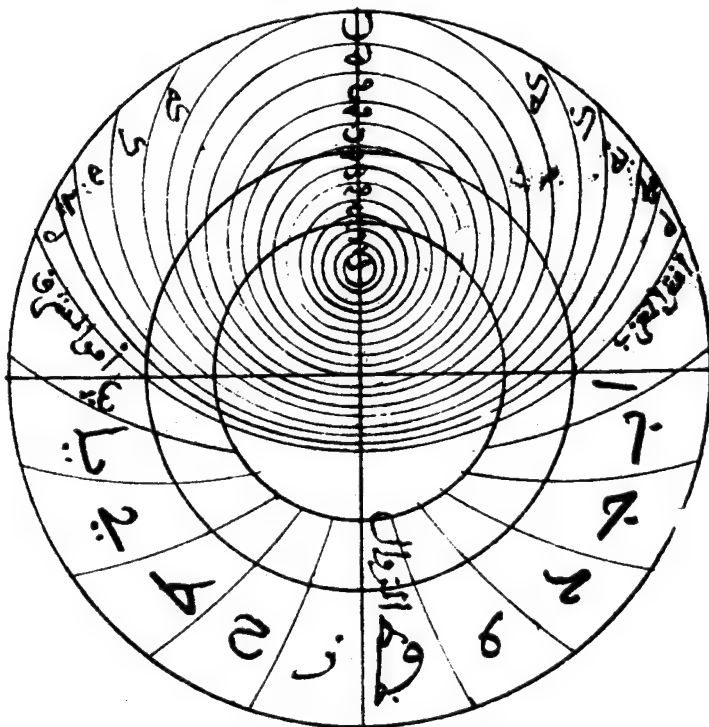
الباب الثالث والعشرون في معرفة ارتفاع الجدار وعمق الآبار وعرض الوادي وما شابه ذلك

فإذا أردت ارتفاع قائم ما فانظر أولاً من ثَقْبِي الشطبتين حتى ترى أصل ذلك القائم ثم انظر على كم وقع حرف العِضَادَة من الارتفاع فما كان فاعرف منه أصابع الظل المبسوط أبداً فما كانت فاضربها فيما بين بصرك والأرض من الأذرع واقم المجتمع على 12 أبداً فما خرج فهو ما بين قدميك وأصل ذلك القائم من الأذرع وبهذا العمل تعرف عرض الوادي وشبهه، فإذا عرفت ما بينك وبين أصل القائم فخذ ارتفاع أعلاه كما تأخذ ارتفاع كوكب وتعلم من الارتفاع أصابع الظل المبسوط أبداً فما كانت فاتخذها إماماً ثم اضرب البعد الذي بينك وبين أصل القائم في 12 أبداً واقم المجتمع على الإمام فما خرج فزد عليه ما بين بصرك والأرض من الأذرع فما اجتمع فهو ظل ذلك القائم.



وجه الأسطرلاب

أسطرلاب البيروني : المنكبوت والصفائح
عن كتاب التفهيم



فإن أردت عمق البئر وشبهها فاعلم أولاً ما (في) قطرها من الأذرع ثم
قف على حاشية البئر وانظر من ثقبِي الشطبتين حتى ترى الفصلَ المشترك
بين الماء وجانب البئر المقابل لك ثم انظر على كم وقع حرف العِضادة من
الارتفاع واعلم منه الأصابع المبسوطة أبداً فما كانت فاتخذها إماماً واضرب ما
في قطر البئر من الأذرع في 12 واقسم المجتمع على الإمام فما خرج لك
فانقص منه ما بين بصرك إلى الأرض من الأذرع فما بقي فهو عمق البئر
فاعلم ذلك وبالله التوفيق- لا رَّبَّ إلا هو والحمد لله كثيراً، وصلى الله على
سيدنا ومولانا محمد وآله وصحبه وسلم تسليماً.

رسالة في معرفة بيت الإبرة
لأبي زيد عبد الرحمن بن محمد بن أحمد التاجوري
(999 هـ/1590)

وردت في «الإكليل والتاج في تذييل كفاية المحتاج» لمحمد بن الطيب القادري الحسني ترجمة موجزة للتاجوري (مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1897 ص 114) جاء فيها : «عبد الرحمن بن محمد بن أحمد المغربي الشهير بالتاجوري، العالم الناسك بين الحقيقة والطريقة، دخل بلاد الروم وعرف لغتهم، وكان له اعتناء بتهذيب البراذعي ورسالة ابن أبي زيد، وأخذ الفقه عن الأخوين شمس الدين وناصر الدين اللقائين؛ انفرد بعلم التوقيت، درس الموطأ والتهذيب والرسالة... توفي قريباً من الستين وتسعمائة» هـ.

من مؤلفات التاجوري : تنبيه الغافلين عن قبلة الصحابة والتابعين، رسالة في اتجاه القبلة، رسالة في العمل بالربع المجيب، رسالة في ربع المقنطرات، مقدمة في علم التوقيت، ورسالة في معرفة بيت الإبرة، التي تقدمها فيما يلي (انظر المجلد الثالث من فهارس الخزانة الحسنية، ومعجم المؤلفين 5 : 131)

نص الرسالة

قال الإمام العالم العلامة وحيدٌ دهره وفريد عصره الشيخ عبد الرحمن التَّاجُوري - وفقه الله - :

أما بعد فهذه ورقأتٌ في معرفة وضع بيت الإبرة على الجهات الأربع، وهي الشمال والجنوب والشرق والغرب، ومعرفة الباقي والماضي من الساعات والدَّرج قبل الزوال وبعده، ومعرفة وقت الظهر ووقت العصر الذي يُستَحَبُّ تأخير الجماعة التي تنتظر غيرها إليه على مذهب مالك - رحمه الله تعالى - ومعرفة محاريب البلاد.

بيت الإبرة : شكل بسيط من خشب أو عاج أو نحاس أو عظم سمك أو غير ذلك، وفيها حفرة مستديرة في وسطها شاخص^(☆) رقيق محدد الرأس على رأسه إبرة ممدودة ذنبها مشقوق ورأسها مستوي، وتحتها في الحفرة خطٌ مرسوم على صورتها له ذنب ورأس، وعلى حافتي بيت الإبرة - من جهة المشرق والمغرب - خطوط لتعديل⁽¹⁾ الدوائر قبل الزوال وبعده فدرج ما قبل الزوال تسعون درجة، وكذلك ما بعده، (وساعات ذلك اثنتا عشرة ساعة سبقت قبل الزوال وست بعده)⁽²⁾ وكل ساعة مشتملة على خمس عشرة درجة، وكل درجة مشتملة على ستين دقيقة، وكل دقيقة قدر زمانها قدر قراءة الباقيات الصالحات أو قدر قراءة سورة الإخلاص بالأمر المتوسط.

فخطوط الساعات على المُتَّسعة، وخطوط الدَّرج على المتضايقة.

(☆) الشاخص : قائم يحدد به القياس.

(1) في ب : بفضل الدوائر.

(2) فقرة ساقطة في أ.

وخطُّ الزوال هو الذي في منتصف سطح⁽³⁾ الإبرة فاصل بين الشرق والغرب.

وفي سطح غطاء بيت الإبرة خيطٌ مسامت لخط الزوال طرفه الأعلى على الغطاء، وارتفاعه فوق الأفق الشمالي بقدر عرض البلد الذي وُضع له في دائرة بيت الإبرة، وطرفه الأسفل في طرف سطح بيت الإبرة مما يلي الجنوب، وعلى سطحها الشرقي شاخص لمعرفة وقتِ العصر وربع القامة على مذهب المالكية في حق الجماعة التي تنتظر غيرها في صلاة الظهر صيفا وشتاء، ويزاد على ربع القامة في الصيف لشدة الحر.

وحول الحفرة دائرة فيها محاريب البلدان مقسومة بأربعة أرباع، ربعين شرقيين شمالي وجنوبي، وربعين غربيين شمالي وجنوبي، وكل ربع تسعون درجة، فجموع ذلك ثلاثمائة وستون درجة، وذلك عدد درجات أفق كل بلدة، ثم جعل في كل ربع تسعة محاريب غالباً، كل محراب مشتمل على عشر درجات، فإذا كان سمتُ قبلة بلدٍ عشر درجات فأقل - شرقياً جنوبياً مثلاً - كتب اسم ذلك البلد في المحراب الأول من الربع الغربي الشمالي كقرطبة ومراكش وفاس ودرا وتوات وتلمسان من أرض المغرب، وإن كان سمت قبلة ذلك البلد أكثر من عشر درجات إلى عشرين كتب اسمه في المحراب الثاني من الربع الغربي الشمالي كتونس وما حولها⁽⁴⁾، وطرابلس وأعمالها. وإن زاد سمت القبلة على عشرين إلى ثلاثين كتب في المحراب الثالث كبرقة وأوجلة، وإن زاد على ثلاثين إلى أربعين كتب في المحراب الرابع كالاسكندرية ورشيد ودمياط والمحلة ومصر وسنانك⁽⁵⁾ من بلاد الروم

(3) في ب : بيت.

(4) في ب : وساحلها.

(5) في ب : سنايك.

وسيروص وأكرمور ويزكشهر بأرض الرميل، وإن زاد على أربعين إلى خمسين كتب في المحراب الخامس كاسطنبول وأدرنة وبرصة وكالبول والعقبة وغزة والقدس، وإن زاد على خمسين إلى ستين كتب في المحراب السادس كَعَكَّة وصور وبيروت وقبرص، وإن زاد على ستين إلى سبعين كتب في المحراب السابع كدمشق الشام وحماة وطرابلس الشام وأنطاكية وحمص، وإن زاد على سبعين إلى ثمانين كتب في المحراب الثامن كحلب ومالطة، وإن زاد على ثمانين إلى تسعين كتب في المحراب التاسع كبلد الموصل والجزيرة وديار بكر والصقالبة وشيوان.

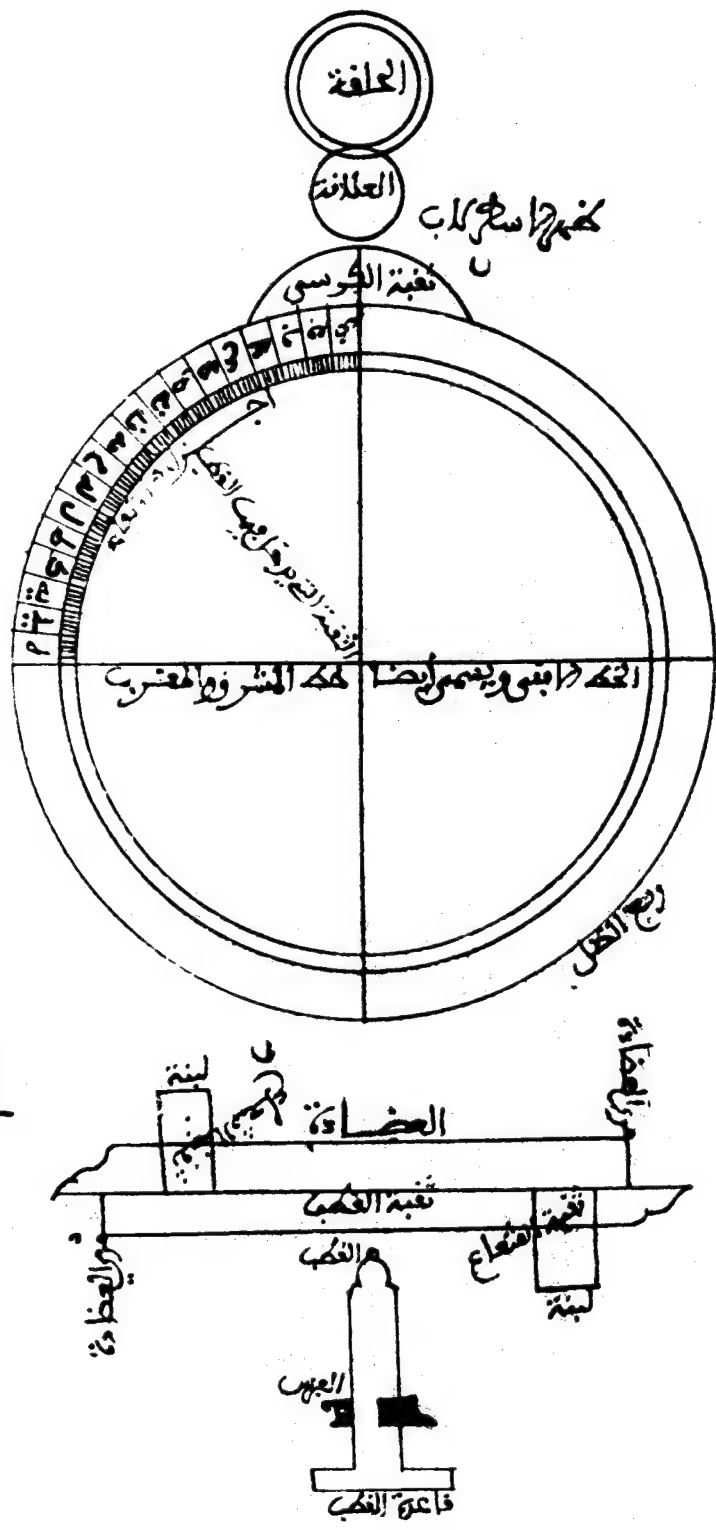
وأما مدينة الرسول - عليه السلام - فهي على خط الزوال مستقبلة نقطة الجنوب بين المشرق والمغرب.

فإذا أردت وضع بيت الإبرة على الجهات الأربع - وهي الشمال والجنوب والمشرق والغرب - فضعها على مكان مستو واكشف عنها غطاءها، وأدخل الكلاب الذي في أسفل الغطاء في الرزة التي تليه ثم أدير بيت الإبرة يمنة ويسرة حتى تقف الإبرة مسامته للعلامة التي تحتها في الحفرة، ويكون ذنب الإبرة على ذنب العلامة، ورأسها على رأس العلامة، فإذا صارت كذلك كان بيت الإبرة موضوعاً على الجهات الأربع :

فجهة الشمال هي التي فيها ذنب الإبرة، وجهة الجنوب هي التي فيها رأس الإبرة، وجهة المشرق عن يسار مستقبل الجنوب، وجهة المغرب عن يمينه.

فن كان مسافراً وخفيت عليه الجهة التي يسافر إليها فإنه يستدل عليها ببيت الإبرة، وكذلك إن أراد الصلاة في برّ أو بحر في بلد أو صحراء فلينظر إلى رسم البلد الذي هو به في محراب بيت الإبرة، فإن وجده صلى إلى ذلك المحراب، فإن لم يجده مكتوباً فليصل إلى محراب أقرب البلدان إلى

أسطرلاب البيروني : الظاهر عن كتاب التفهيم



أسطرلاب البيروني : الظاهر
عن كتاب التفهيم

بلده ومكانه الذي هو فيه، كما لو كان - مثلاً - بالاسكندرية ولم يجد محرابها في بيت الإبرة، فليصل في محراب مصر. وكما لو كان - مثلاً - بجربة ولم يجد محرابها فليصل في محراب طرابلس.

ومن كان في مسجد فليمتحن⁽⁶⁾ محرابه بمحراب بيت الإبرة فإن وجد موافقاً صلى في ذلك المسجد من غير انحراف وإن وجد مخالفاً فليصل فيه منحرفاً إلى محراب بيت الإبرة⁽⁷⁾ إلا ما كان من مساجد الصحابة - رضي الله عنهم - فإنه يصلي فيها على محرابهم كجامع عمرو ابن العاص بمصر، وجامع القيروان بافريقيا.

وإن أردت معرفة الباقي لزوال الشمس من الساعات والدَّرَج فضع بيت الإبرة في مكان مستوي في الشمس واكشف عنها الغطاء وأدخل الكلاب في الرِّزَّة وشدَّ الخيط المسامت لخط الزوال ولا تدعه مرخياً بل تلوي طرفه الأسفل على الكلاب الذي فيه بيت الإبرة وثقله بشاقول* تعلقه بطرفه المتصل بالغطاء ثم تحركها حتى تقف الإبرة على علامتها التي تحتها : الذنب على الذنب والرأس على الرأس، ثم تنظر ما قطعه ظل الخيط من الساعات والدَّرَج مبتدئاً من خط الزوال على ظل الخيط فما كان فهو الباقي لزوال الشمس إن كنت قبل الزوال، وإن كنت بعده فذاك هو الماضي من الزوال، فلو كنت قبل الزوال رأيت الباقي للزوال ثلاثين درجة مثلاً وعندها رملية^(☆) - وهي المنكاب عند المشاركة - فيها ثلاثون درجة وقلبتها، فإذا فرغت كانت الشمس على خط الزوال وكان ظل الخيط على خط الزوال

(6) في أ : فليستقبلن.

(7) فقرة ساقطة في أ.

(☆) الشاقول : آلة لقياس الأرض أو ضبط حدودها، يستعملها البناؤون لضبط استقامة الخطوط.

الذي في بيت الإبرة، فإذا تحول ظل الخيط من خط الزوال إلى جهة المشرق فقد زالت الشمس، وكذا لو وجدت الباقي للزوال عشرين درجة وقلبت رملية فيها عشرون درجة فإذا فرغت فاقلب بعدها درجةً ثم امتحن ببيت الإبرة بأن تضعها في الشمس وضعاً على صفة ما تقدم وتنظر إلى ظل الخيط فإن وجدته زال عن خط الزوال إلى جهة المشرق فعملك صحيح ورمليتك صحيحة، وإن كنت في يومٍ غيمٍ وقرصُ الشمس ظاهرٌ ولا شعاع فقف خلف غطاء بيت الإبرة واجعل الخيط بين العينين ثم ارفع بصرَكَ إلى السماء غير ملتفت، (فإن رأيت الشمس عن يسارك فالشمس لم تنزل وإن كانت عن يمينك فقد زالت)⁽⁸⁾.

وإن أردت معرفة ما بين زوال الشمس وربيع القامة من الدرج فاعرف ما يقطعه ظل الخيط من الدرج حين يصل ظل الشاخص إلى قوس ربّع القامة فما كان فهو المطلوب، وإن أخذت الارتفاع بربع⁽⁹⁾ أو اسطرلاب في ذلك الوقت فما كان فهو ارتفاعها إذا زاد ربع القامة (ربعها)⁽¹⁰⁾ فتعدّ بذلك اليومين والثلاثة والأربعة ثم بعد ذلك تختبره.

وإن أردت معرفة ما بين الزوال والعصر من الدرج فانظر إلى ما يقطعه الخيط من الدرج حين يصل ظل الشاخص إلى قوس العصر، فما كان فهو المطلوب، فخذ ارتفاع الشمس حينئذ فما كان فهو ارتفاع وقت العصر، فإذا عرفت ما بين الزوال والعصر من الدرج وقلبت الرملية من حين صار ظل الخيط على خط الزوال ومضى من الرمل قدر ذلك فقد دخل وقت العصر، وامتحن ذلك ببيت الإبرة خيفة أن يكون الرمل ناقصاً، وإن فاتك

(8) الجملة الموضوعة بين معقوفين جاءت في ب بهذه الصيغة : «فإن رأيت الشمس عن يمينك فالشمس لم تنزل وإن كانت عن يسارك فقد زالت».

(9) يقصد الآلة المعروفة بربع الحبيب.

(☆) الرملية : هي الساعة الرملية.

(10) كلمة ساقطة في ب.

قلب الرملية عند الزوال فانظر بعد ذلك إلى الماضي من الزوال وأسقطه من حصّة العصر يبق الباقي للعصر، فاقلب الرملية على ذلك المقدار فإذا انتهى فقد دخل وقت العصر، وامتنح ذلك بيت الإبرة خيفة أن يكون الرمل ناقصاً أو زائداً فامتحن ذلك قبل فرغ الرمل لعله يكون زائداً أو واقفاً ولم تشعر به أو رش، والرش⁽¹¹⁾ يحصل بسبب عارض يقف في ثقب الفلس الذي ينزل منه الرمل فيصير الرمل ينزل متفرقاً غير مجتمع كاجتماع الخيط الملتئم.

هذا الذي ذكرناه إنما هو إذا كان بيت الإبرة موضوعاً لعرض بلدك وما قاربه بدرجة أو درجتين، وإذا كان موضوعاً لغير عرض بلدك وبينهما درجات، فإن كان عرض بلدك أكثر مما تجده فيها قبل الزوال من الدرج فهو أقل من الباقي في عرض بلدك، وكذلك ما تجده بعد الزوال من الدرج إن كانت الشمس في البروج الشمالية وإلا فبالعكس.

وإن كان عرض بلدك أقل فعلى العكس، هذا بالنسبة إلى الماضي والباقي، وأما بالنسبة إلى زوال الشمس فإن ذلك لا يختلف باختلاف العروض لأن الخيط الذي في بيت الإبرة مسامت لخط الزوال في السماء في كل بلد إذا كانت بيت الإبرة موضوعة على الجهات الأربع، فإذا وقع ظل الخيط على خط الزوال الذي في بيت الإبرة فذلك وقت توسط الشمس على خط الزوال في السماء في ذلك البلد، وإن كانت الإبرة على غير عرض ذلك البلد فإذا زال ظل الخيط عن خط الزوال إلى جهة المشرق فقد زالت الشمس وصارت في جهة المغرب بعد أن كانت في جهة المشرق؛ فمن قاس ظله بالأقدام حين كان ظل الخيط على خط الزوال فقد حصل أقدام الزوال لذلك اليوم، وإن زاد عليه سبعة أقدام فقد حصل أقدام وقت العصر لذلك

(11) يقصد بالرّش : نزول الرمل من الرملية متناثراً متقطعاً.

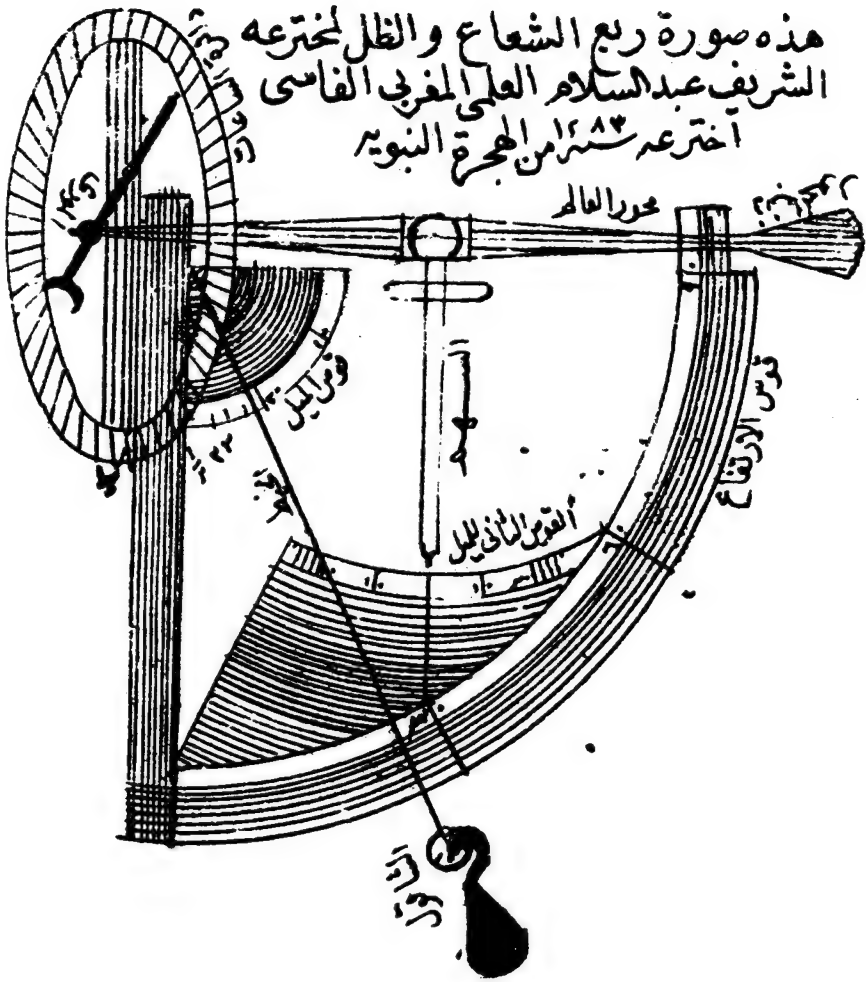
اليوم، فإذا قاس ظله بعد الظهر ووجد فيه ذلك الحاصل أو أكثر فقد دخل وقت العصر، وإن وجده أقل فلم يدخل وقت العصر، وإن زاد على أقدام الزوال قدمين حصل الوقت المستحب للظهر في حق الجماعة التي تنتظر غيرها، وأما الجماعة التي لا تنتظر أحداً والفذ وجماعة صلاة الجمعة فالمستحب لهم أن يصلوا ولا ينتظروا زيادة ربع القامة، وإن كانت بيت الإبرة لعرض هو أكثر من عرض بلدك، فإذا وصل ظل الشاخص إلى قوس العصر فقد تمكن وقت العصر في بلدك، وإن كان عرض بلدك أكثر فإذا وصل ظل الشاخص إلى قوس العصر فلا تصل العصر حتى يتمكن الوقت ويمارز ظل الشاخص قوس العصر، وذلك بحسب كثرة الاختلاف بين العرضين وقلته - أعني عرض بلدك وعرض البلد الذي وضع له بيت الإبرة، مثال ذلك : في بيت إبرة موضوعة لعرض ثلاثين، كصر، سافر بها شخص إلى عرض واحد وأربعين، كاستنبول وما بازائها كأدرنة وبرصة، فإذا بلغ الشاخص إلى خط العصر لم يحكم بدخول وقت العصر لأن ظل الزوال في البلاد الكثيرة العرض أكثر فيصل ظل الشاخص إلى قوس العصر الموضوع بمصر بسرعة قبل مضي حصة العصر باستنبول لأن ظل الزوال في استنبول يبلغ القامتين⁽¹²⁾ ويزاد عليه قامة يكون ثلاث قامات فهي ظل وقت العصر باستنبول في أول دجنبر، وفي مصر يكون وقت ظل العصر قامتين وقدمين وذلك ست عشرة قدما في أول دجنبر، فقد تبين لك الاختلاف بين عرض مصر واستنبول.

فلو سافر بها (أي بيت الإبرة) إلى مكة المشرفة فإن ظل الشاخص إذا وصل قوس العصر فقد تمكن وقت العصر بمكة، وكذلك بالمدينة المشرفة، وقس على هذا.

(12) في ب : الثلثين.

وإن أردت استخراج ظل الزوال في جدارٍ أو أرضٍ فاجعل شاخصاً
محدّد الرأس في أرضٍ أو جدارٍ قائم وتكون الشمس عليه قبل الزوال وبعده،
ثم إذا كان ظلّ خيط بيت الإبرة على خط الزوال فضع مسطرة على طول
ظل الشاخص الذي في طرف الإبرة وخطّ عليه خطّاً، فذلك الخط هو خط
الزوال أبداً، وإن وضعت خيطاً في بلاطة وجعلت فيه (فيها) شاخصاً ثم
تحرك البلاطة يميناً ويساراً حتى يقع ظل الشاخص عليه، تفعل ذلك إذا
كان ظل خيط بيت الإبرة على خط الزوال، وثبت البلاطة بجص أو جبس
ونحوه تصير مزولة للظهر أبداً.

وفي هذا القدر كفاية والله أعلم بالصواب وإليه المرجع والمآب، وصلى
الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً، ولا حول ولا قوة إلا
بالله العلي العظيم.



رَبْعُ الشَّعَاعِ وَالظِّلِّ

مصادر ومراجع منتقاة

- أبو الحسن علي المراكشي.
- جامع المبادئ والغايات في علم الميقات (طبعة مصورة)، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، فرانكفورت 1405 هـ / 1984م.
- د. صباح محمود محمد.
- دراسات في التراث الجغرافي العربي (ومن ضمنه رسالة في الاضطراب لعبد الله الحسيني الموصلی). منشورات وزارة الثقافة والإعلام، بغداد 1981.
- أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني.
- التفهيم في صناعة التنجيم، طبعة رمسي رايت، اكسفورد لوزاك 1934. وفي الخزانة الحسنية للكتب والوثائق بالرباط أربع نسخ خطية من هذا الكتاب (انظر المجلد الثالث من فهارس الخزانة الحسنية، 168 - 171).
- د. قدری حافظ طوقان.
- تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، دار القلم (الطبعة الثانية)، القاهرة 1382 هـ / 1963م.
- د. إبراهيم شوكة.
- الأسطرلاب، طرق رسمه وصنعه، مستل من مجلة المجمع العلمي العراقي، بغداد 1970.
- أبو زيد عبد الرحمن بن محمد التاجوري.
- تنبيه الغافلين عن قبلة الصحابة والتابعين، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 10153.
- حاشية على رسالة يسط المارديني في العمل بالربع المجيب، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1009 / مجموع.

- محمد بن أبي القاسم ابن القاضي.
تفجير الأنهار خلل روضة الأزهار، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 9312
ورقم 259 / مجموع.

- أبو العباس أحمد المطرفي.
جمع المهمات المحتاج إليها في علم الميقات، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم
6662 / مجموع و 5471 و 7102 و 6676.

- حسن بن محمد قاضي حسن المكي.
در التتويج بتعريب مؤامرات الزيج، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم
2536.

- جمال الدين عبد الله بن خليل المارديني.
الدر المنثور في العمل بربع الدستور، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم
6484 / مجموع.

- أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي.
رسالة في الآلة المعروفة بذات الصفائح، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم
6843.

- محمد بن محمد الرعيني الخطاب المالكي.
رسالة في التوقيت، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 6665 / مجموع.
- شرف الدين أبو زكريا يحيى الرهاوي.
الرسالة لخروج القبلية بغير آية، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 6670 /
مجموع.

- أبو القاسم أحمد بن عبد الله ابن الصفار الغافقي القرطبي.
رسالة في العمل بالأسطرلاب، تحقيق مياس باييكروسا، مجلة المعهد
المصري للدراسات الإسلامية، العدد الثالث، المجلد الأول 1374 / 955.

- محمد بن محمد سبط عبد الله المارديني.
- الرسالة الفتحية في الأعمال الجيبية، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 6493 / مجموع، وتوجد منها عدة نسخ خطية في الخزانة نفسها.
- رقائق الحقائق في حساب الدرج والدقائق، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1576 / مجموع.
- لقط الجواهر في تحرير الخطوط والدوائر، طبع بمصر عام 1299.
- أبو زيد عبد الرحمن بن أبي غالب التجيبي الجادري.
- روضة الأزهار في علم وقت الليل والنهار، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1113.
- عبد السلام بن أحمد ابن زاكور.
- كفاية اللبيب في التوقيت بعمل النسبة من الجيوب، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 1213 / مجموع.
- أبو علي الحسن ابن الهيثم البصري.
- مقالة في علم الهيئة، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 8691.
- أبو عبد الله محمد بن أحمد الحباك التلمساني.
- نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 5266.
- أبو علي الحسين بن أحمد ابن باصه الأسلمي.
- الصفحة الجامعة لجميع العروض، مخطوطة الخزانة الحسنية رقم 4288 / مجموع.

- J.J Sédillot et L.A. Sédillot.

Traité des instruments astronomiques arabes, Paris 1834.

فهرس الكتاب

الصفحة

3	..... مقدمة
13	..... القسم الأول : أصول علم التوقيت
14	..... مباحث في مسائل المواقيت ومصطلحاتها
45	..... القسم الثاني : سمت القبلة في الفقه والفلك والرياضيات
46	..... استقبال القبلة ومعرفة سمتها
52	..... أصول الأدلة على الكعبة
58	..... سمت القبلة
69	..... كيفية العمل في استخراج سمت القبلة
76	..... طريقة هندسية لمعرفة جهة القبلة
85	..... القسم الثالث : التوقيت بالحساب
86	..... علم الأوقات بالحساب، رسالة لابن البنا
100	..... اقتطاف الأنوار من رَوْضَةِ الأزهار للجادري
135	..... القسم الرابع : التوقيت بالآلة
136	..... رسالة على الصفيحة الجامعة لابن البنا
136	..... مقدمة التحقيق
150	..... نص الرسالة
175	..... رسالة في بيت الإبرة للتاجوري

رقم الإيداع القانوني 585 / 1986

مطبعة فضالة - المحمدية (المغرب)